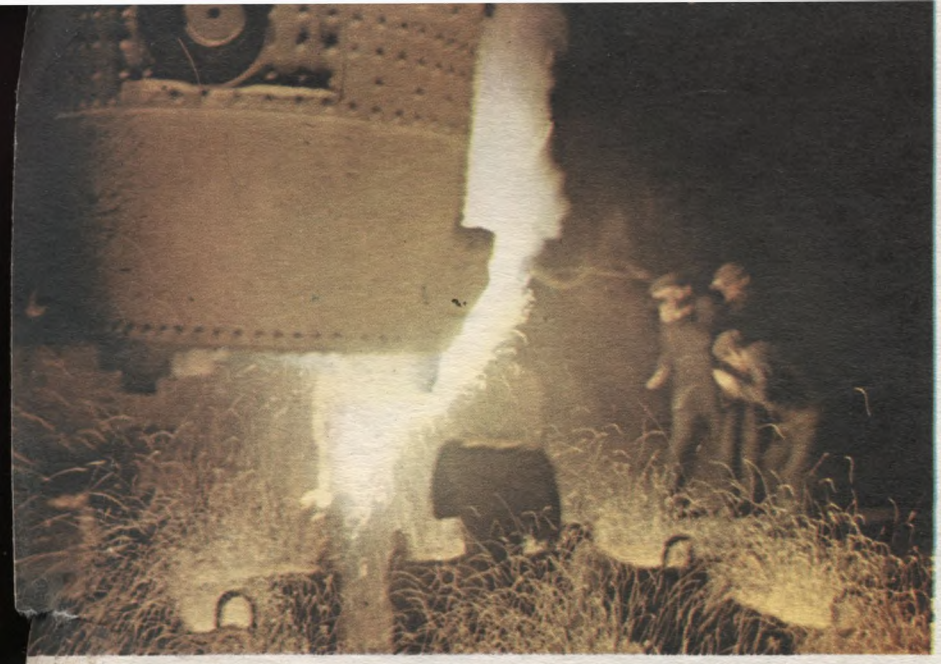
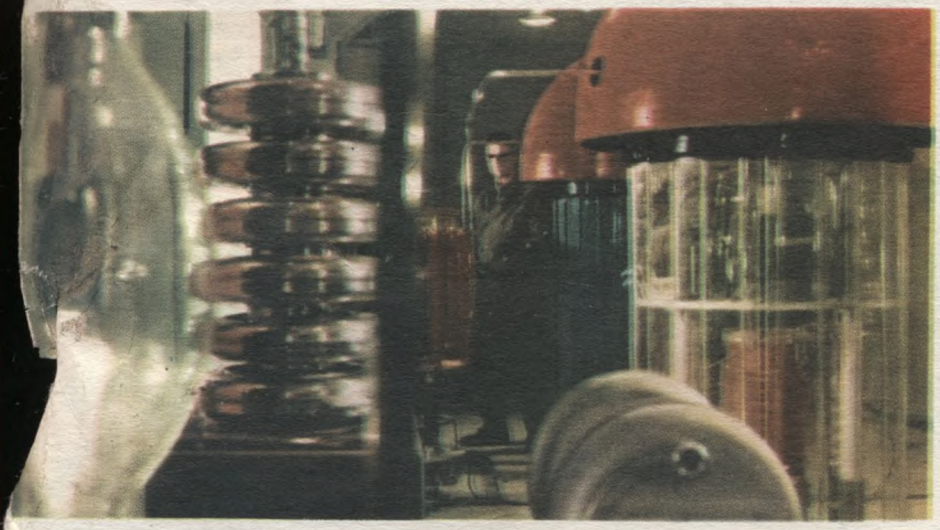
12

1973

наука і суспільство





Наука, рік 1973

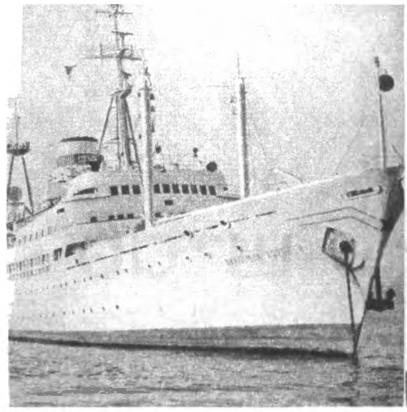
Весь 1973 рік пройшов під знаком славетного піввікового ювілею Радянської держави, який ми святкували в останні дні 1972 року. То був рік натхненної праці по виконанню накреслень XXIV з'їзду партії, третій, вирішальний рік дев'ятої п'ятирічки.

Життєдайне джерело наших всесвітньо-історичних досягнень в усіх галузях економіки і культури — це дружба і братерство радянських народів, мудра політика Комуністичної партії. Радянська економіка розвивається як єдиний народногосподарський комплекс. Саме тому ми вийшли на передові рубежі і в науковому розвитку.

Загальний запас знань, нагромаджених людством, постійно зростає, наука і її методи дедалі ускладнюються, а наукові дослідження стають усе важчою справою. Зараз існують наукові проблеми, які можна успішно розв'язати лише в масштабах усієї країни. До них належить, наприклад, проблема ядерного синтезу, освоєння космосу, вивчення океану. З цими завданнями, які за самою своєю природою мають глобальний характер, можуть справитись тільки колективи, об'єднані спільністю цілей і координовані в масштабах великої держави.

Коли на орбіту виходить черговий радянський штучний супутник Землі або космічний корабель з космонавтами на борту, телеметричну інформацію від нього приймають станції спостереження на Україні і в Казахстані, у Латвії і на Далекому Сході.

На Україні, в Харкові вже багато років працює лінійний прискорювач елементарних частинок — споруда, в якій сам тільки «робочий відрізок» має у довжину півкілометра. На ньому ведуть дослідження не тільки українські фізики, а й їхні колеги з Російської Федерації, Білорусії, Грузії, Латвії, Естонії. Їх спільні роботи над розкриттям таємниць будови



Наука і суспільство

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР

№ 12 1973 ГРУДЕНЬ
Рік видання XXIII

Видавництво «Радянська Україна», Київ.

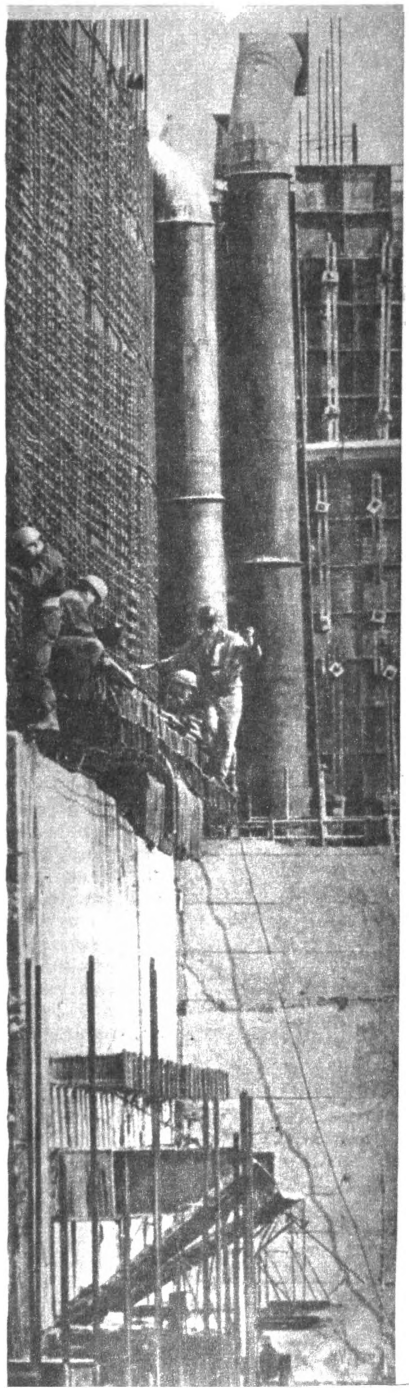
атомного ядра обіцяють не тільки країні, а й всьому людству опанування невичерпного джерела енергії.

Вчені нашої республіки постійно їздять у тривалі творчі відрядження у Дубну, Серпухов, де розташовані потужні кільцеві прискорювачі. Щойно у Києві дав перші зображення єдиний поки що в країні протонний мікроскоп, роздільна здатність якого набагато вища, ніж у найбільших електронних мікроскопах. Цей інструмент відкриває можливості для дальшого істотного прогресу у пізнанні мікросвіту, і він також надійшов у спільне користування багатонаціонального загону радянських учених, які вивчають тонку мікроструктуру речовини.

Десятки подібних унікальних приладів, які створено на сьогодні і створюватимуться у нашій країні в майбутньому, є тією незаміненою дослідницькою базою, на якій грунтується пріоритет радянської науки в багатьох галузях знання.

Нещодавно на Кавказі, у станиці Зеленчуцькій, в основному завершилося спорудження найбільшого у світі оптичного телескопа з діаметром дзеркала 6 метрів. На ньому поряд з астрономами із багатьох республік, працюють і українські спостерігачі неба.

Наука в нашому суспільстві стала могутньою продуктивною силою, і навіть на Заході ряд соціологів вважає, що розв'язання техніко-економічних проблем у глобальному масштабі можливе тільки на основі соціалістичної організації суспільства. Для нас це безперечний факт, його уже неодноразово підтверджувала історія і сучасна практика соціалістичного будівництва. Останнім часом Радянський Союз став співучасником важливих угод про міжнародне співробітництво в галузі науки, зокрема в освоєнні космосу, боротьбі за чистоту навколишнього середовища, у використанні багатств Світового океану, наступі на рак та серцево-судинні



захворювання. Обмін науковою інформацією, спільні експерименти і дослідницькі роботи вчених найбільш розвинутих країн дадуть змогу людству зробити новий крок уперед у науковому і соціальному поступі, і внесок багатонаціональної радянської науки в цю загальнолюдську справу важко переоцінити.

Історичні візити товариша Л. І. Брежнєва у ФРН і США, рішення квітневого (1973 р.) Пленуму ЦК КПРС відкривають широкі перспективи для мирного співіснування народів з різним суспільно-політичним ладом, для дальшого міжнародного співробітництва вчених. Кожен рік помножує наші знання про природу, збагачує нас новими технологіями, новими обріями дальшого розквіту. Таким був 1973 рік, таким буде і новий, 1974, який принесе радянським людям нові відкриття, нові звершення.

На 2-й стор. обкладинки:

Метал іде. (Криворізький металургійний завод імені В. І. Леніна).
Фото М. КОЗЛОВСЬКОГО.

Складне господарство Серпуховського прискорювача. Фото І. ТУНКЕЛЯ.

На допомогу науковцям Харківського фізико-технічного інституту низьких температур прийшла електронно-обчислювальна техніка.
Фото І. КРОПИВНИЦЬКОГО.

З Владивостока вирушив у тривалий рейс «Академік Корольов» — флагман гідрометеорологічного флоту Далекого Сходу. Це плавання є підготовкою широких робіт за міжнародною програмою дослідження глобальних атмосферних процесів. Зокрема, влітку 1974 року намічено провести атлантичний тропічний експеримент, який має назву «Тропекс-74». У ньому візьмуть участь понад тридцять країн, у тому числі СРСР, США, Франція, Англія.
Фото Ю. МУРАВІНА.

Будівельники Курської атомної електростанції почали складання перших сталевих деталей реактора. «Нехай атом буде робітником, а не солдатом!» — таке гасло прикрашає шістдесятитонні металеві конструкції.
Фото О. СИЗОВА.

© Редакція журналу «Наука і суспільство», 1973.

АН СРСР—штаб радянської науки

У 1974 році минає 250 років з дня заснування Академії наук СРСР. У прийнятій постанові ЦК КПРС відзначається, що створення Академії було великою подією в історії розвитку науки, освіти і культури нашої країни. Її діяльність справила істотний вплив на розвиток світової науки. Цю знаменну дату радянська громадськість відзначає в умовах зростання ролі науки в усіх сферах життя і діяльності розвинутого соціалістичного суспільства.

З моменту свого виникнення Академія наук, об'єднавши навколо себе визначних учених, почала відігравати велику роль у прогресі провідних галузей знання, у вивченні природних багатств країни. З ім'ям багатьох учених, які працювали в Академії, зв'язані не тільки окремі видатні наукові досягнення, а й створення нових напрямів у науці. Однак в умовах дореволюційної Росії наукові дослідження в Академії наук не могли дістати широкого, всебічного розвитку. В дореволюційній Академії було лише кілька невеликих лабораторій і музеїв і не було жодного великого дослідного інституту.

З перемогою Великої Жовтневої соціалістичної революції ставлення до науки докорінно змінилося: наукові дослідження дістали всемірну підтримку народної влади. У важкі роки становлення Радянської держави, в умовах громадянської війни і господарської розрухи Радянський уряд і особисто В. І. Ленін приділяли велику увагу Академії наук, умовам праці й побуту вчених. У країні почала створюватись широка мережа науково-дослідних інститутів. Розглядаючи Академію наук як найвищий науковий заклад країни, В. І. Ленін визначив її завдання у своєму знаменитому «Начерку плану науково-технічних робіт». Він поставив у центр уваги Академії вивчення продуктивних сил країни, принципів раціонального їх розміщення й використання, розробку проблем, зв'язаних із швидким піднесенням економіки молодої радянської республіки.

Виконуючи ленінські вказівки про зміцнення зв'язку науки і народного господарства, радян кі вчені внесли вагомий вклад у справу ін стріалізації країни, соціалістичного перетворе сільського господарства, здійснення п'ятирічн планів. Виконуючи свій патріотичний обов'яз перед Батьківщиною, вчені самовідданою дія ністю сприяли перемозі радянського народу Великій Вітчизняній війні, відбудові й дальшо піднесенню народного господарства. Досягну радянськими вченими високий рівень дос джень у багатьох наукових напрямах створив ба для успішного розв'язання найважливіших уково-технічних проблем.

На прикладі діяльності Академії наук СР яскраво видно переваги соціалізму, який в крив перед ученими безмежні можливості д наукового пошуку і творчості, для служіння н благороднішим, найгуманнішим ідеалам — ід лам комунізму й миру.

Розвиток радянської науки набуває особливо ва ливого значення в сучасних умовах, коли науков технічна революція стала надзвичайно важлив ареною змагання двох протилежних світових с тем — соціалізму і капіталізму. Прискорення н ково-технічного прогресу висунулося як одне першочергових завдань як сьогоднішнього д так і з точки зору довгочасних перспектив у р витку соціалістичного суспільства. В умовах р винутого соціалізму створюються ще більші мо ливості для розвитку науки, оптимального ви ристання її досягнень і відкриттів у розв'яза корінних соціально-економічних завдань. Ака мія наук бере активну участь у розв'язанні з дань комуністичного будівництва, в забезпече економічної могутності нашої Батьківщи зміцненні її обороноздатності, підвищенні мате ального добробуту, розвитку освіти і культу радянського народу.

Комуністична партія і радянський народ вирос ли мільйонну армію вчених, які вірні соціаліст ній Батьківщині, віддають творчі сили справі дівництва комунізму. За роки Радянської вла наука набрала всебічного розвитку в усіх респ

ліках нашої багатонаціональної Батьківщини. Академія наук СРСР всемірно сприяла створенню національних наукових центрів — Академій наук союзних республік, філіалів Академії наук у ряді районів Російської Федерації. За останні роки виникли нові наукові центри в Сибіру, на Уралі, Далекому Сході.

Академія наук СРСР стала великим центром розвитку фундаментальних досліджень у галузі природничих і суспільних наук. Вона визначає стратегію наукового пошуку, об'єднує зусилля радянських учених у розвитку найважливіших розділів математики, механіки, ядерної фізики і фізики твердого тіла, ряду галузей хімії, наук про Землю, у створенні квантової електроніки, у вивченні й освоєнні космічного простору та в багатьох інших галузях сучасної науки і техніки. Фундаментальні дослідження в галузі природничих наук справляють зростаючий вплив на технічний прогрес, на розвиток народного господарства. Наука все більшою мірою стає безпосередньою продуктивною силою. Великий вклад у розвиток економіки і культури країни, у формування марксистсько-ленінського світогляду трудящих вносять суспільні науки.

Нині радянська наука перебуває на передових рубежах світової науки. Широкий розвиток дістали міжнародні наукові зв'язки.

Діячі радянської науки, керуючись принципами пролетарського інтернаціоналізму, всемірно розвивають співробітництво з ученими братніх соціалістичних країн, своїм вкладом у науковий і соціальний прогрес сприяють зміцненню й розвитку могутності світової системи соціалізму, згуртованості держав соціалістичної співдружності — головної сили світового прогресу. Радянські вчені гідно представляють вітчизняну науку на світовій арені, беручи діяльну участь у конгресах і симпозіумах, у спільних наукових розробках. Своєю активною участю в громадському русі за мир і міжнародне співробітництво, у боротьбі проти реакційної ідеології вони здобули глибоке довір'я і визнання.

Нові широкі перспективи перед радянськими вченими відкрив XXIV з'їзд КПРС. З'їзд високо оцінив досягнення наших учених і підкреслив, що дуже важливою умовою успішного будівництва комунізму на сучасному етапі є дальший розвиток науки, поєднання досягнень науково-технічної революції з перевагами соціалістичного ладу.

Радянські люди пишаються своєю Академією наук. Вона оточена увагою, піклуванням партії і народу.

Центральний Комітет КПРС постановив відзначити 250-річний ювілей Академії наук СРСР як огляд досягнень радянської науки, що внесла великий вклад у справу побудови соціалізму в СРСР, створення високорозвинутої соціалістичної економіки, оборонної могутності країни, у розвиток освіти і культури, у зміцнення миру і дружби між народами.

З постанови ЦК КПРС «Про 250-річний ювілей Академії наук СРСР».

Статті, які будуть вміщені під рубрикою «Теоретичні читання», ми рекомендуємо слухачам і пропагандистам теоретичного семінару в системі партійної освіти «Теорія і практика комуністичного виховання».

Виховання: принципи і завдання

Л. І. Брежнєв на XXIV з'їзді КПРС говорив: «Велику справу — будівництво комунізму неможливо рухати вперед без всебічного розвитку самої людини. Без високого рівня культури, освіти, суспільної свідомості, внутрішньої зрілості людей комунізм неможливий, як неможливий він без відповідної матеріально-технічної бази». Отже, справа гармонійного виховання всебічно розвиненої людини — невід'ємна частина боротьби КПРС за перемогу соціалізму і комунізму. Завдання це складне й важливе. І щоб розв'язати його, потрібен досить тривалий час.

Ідеологи буржуазної моралі вважали, що соціалізм з ним не впорається, що він не зможе змінити природу людини, якій властиві «вічні» інстинкти: володіння приватною власністю, скупість тощо. Так, багато сучасних ідеологів Заходу дотримуються думки відомого англійського буржуазного філософа XIX ст. Г. Спенсера, який твердив: «Хоч би який був суспільний організм, порочна природа громадян завжди даватиме про себе знати своїми поганими діями. Немає такої політичної алхімії, з допомогою якої можна було б перетворити свинцеві інстинкти в золоті звичаї». Історія повністю розвінчала ці вигадки. Досвід СРСР та інших соціалістичних країн наочно показує, що в процесі будівництва нового комуністичного суспільства відбувається нечуване в історії моральне оновлення особи. Мільйони людей звільняються від старих звичок, породжених приватновласницьким способом господарювання.

К. Маркс і Ф. Енгельс на новій методологічній основі розробили основні принципи комуністичного виховання трудящих. Вони обгрунтували об'єктивний закон взаємозв'язку виховання молоді з розвитком людського суспільства, довели об'єктивну закономірність і причинну зумовленість усіх явищ у процесі виховання, його соціальний характер. Дальший творчий розвиток теорії комуністичного виховання належить В. І. Леніну,

який завжди розглядав питання освіти і виховання в зв'язку із загальнополітичними завданнями робітничого класу на тому чи іншому етапі розвитку.

Особливу увагу формуванню підростаючого покоління Ленін приділяв після перемоги Великого Жовтня. У своїх статтях, виступах Володимир Ілліч визначив основні принципи комуністичного виховання. Звертаючись до молоді на III з'їзді комсомолу, він сказав: «Ви повинні виховати з себе комуністів». Цей ленінський заповіт є основоположним у відповідальній справі виховання і навчання молоді. На досягнення цієї мети спрямована діяльність партійних, комсомольських, профспілкових та інших громадських організацій.

Багато зробила для справи комуністичного виховання Н. К. Крупська. Вона писала, що радянському народові, який звільнився від експлуатації, потрібна школа, котра виховувала б вільних, сильних і вмілих людей. Вона завжди підкреслювала, що одним із засобів виховання є участь учнів у продуктивній праці. М. І. Калінін говорив, що комуністичне виховання в нашому розумінні завжди мислиться конкретно; в наших умовах воно повинно бути підпорядковане завданням, які стоять перед партією і Радянським урядом. Серйозний внесок у справу формування соціалістичних принципів комуністичного виховання зробив видатний педагог А. С. Макаренко. «Завдання нашого виховання, — підкреслював він, — зводиться до того, щоб виховувати колективіста». В цьому — вираз суті нашого суспільного ладу, держави, яка є справді єдиним, великим працелюбним колективом.

Основний ленінський принцип формування нової людини — провідне значення виховання ідеологічного в усій системі цієї важливої роботи. Саме воно пов'язує всю систему комуністичного гарту молоді з боротьбою трудящих за здійснення програми нашої партії. І найважливіше, визначальне тут — виховання трудящих у дусі інтернаціоналізму і радянського патріотизму. Партія добилася того, що інтернаціоналізм перетворився у глибокі переконання і норму поведінки мільйонів людей усіх націй і народностей СРСР. Велике значення у вихованні інтернаціоналізму та патріотизму має постійна і всебічна пропаганда переваг соціалізму, який перебуває в історичному наступі, викриття антинародної, антинаціональної сутності капіталізму.

Формування інтернаціоналістської свідомості радянського народу передбачає широку пропаганду принципів зовнішньої політики КПРС і Радянської держави, зокрема конструктивної і реалістичної Програми миру, розробленої XXIV з'їздом КПРС, матеріалів квітневого (1973 р.) Пленуму нашої партії та інших важливих документів.

Послідовно здійснюючи ленінський зовнішньополітичний курс, наша партія, весь радянський народ своїм першочерговим інтернаціональним обов'язком вважають розвиток братерського політичного, економічного, ідеологічного співробітництва з країнами соціалістичної співдружності, зміцнення міжнародних позицій світового соціалізму як головної сили, що протистоїть імперіалізму, надійного оплоту народів у їх боротьбі за мир і соціальний прогрес.

Інтернаціональному вихованню трудящих сприяє глибоке засвоєння марксистсько-ленінської теорії, вивчення історії КПРС, уся діяльність якої є взірцем вірності марксизму-ленінізму, принципам пролетарського інтернаціоналізму. Багатющим джерелом формування людини в дусі соціалістичного інтернаціоналізму і патріо-

На київському ордена Леніна заводі «Арсенал» ім. В. І. Леніна трудиться чимало робітничих династій; у деяких з них виробничий стаж обчислюється сотнями років. Усі, хто тут працює, дорожать високим званням арсенальця, прагнуть помножити героїчні традиції заводу.

Кожен молодий робітник починає свій шлях на «Арсеналі» з заводського музею трудової слави, з напутнього слова ветеранів. Незабутня подія у їх житті — посвячення в арсенальці. В урочистій обстановці молоді робітники приймають трудову присягу на вірність славним традиціям колективу, їм вручають трудові книжки і першу зарплату. На заводі працюють школи вищої кваліфікації, де передових методів праці навчають кращі виробничники, «майстри — золоті руки».

На фото — знатний арсеналець Герой Соціалістичної Праці, депутат Верховної Ради УРСР, заслужений раціоналізатор республіки Г. Я. Царик з молодими робітниками — випускниками професійно-технічного училища.

тизму є вивчення економічної політики партії на сучасному етапі, теорії і практики соціально-політичного і культурного будівництва в нашій країні, проблем світового комуністичного та національно-визвольного рухів, міжнародних відносин, розуміння усієї важливості боротьби проти буржуазної ідеології.

В інтернаціональному, патріотичному вихованні істотне значення має правильне розуміння їх діалектичної єдності. І ця єдність з усією повнотою розкрита у доповіді Л. І. Брежнєва «Про п'ятдесятиріччя Союзу Радянських Соціалістичних Республік», в його виступах у Києві, Алма-Аті і Ташкенті при врученні союзним республікам орденів Дружби народів.

Результативність інтернаціонального виховання залежить і від того, як воно спирається на революційні, бойові й трудові традиції народу. Адже вони містять у собі цінний інтелектуальний і емоційний потенціал, котрий, як у дзеркалі, відбиває багатовіковий революційний і трудовий досвід поколінь. До того ж у цій роботі ми повинні орієнтуватись на взірці, які втілили в собі кращі ідеали трудящих. Бо ж не все те, що нагромадили народи в минулому, може сприяти формуванню радянської людини. Всякий прояв національної замкнутості і косності заважає зближенню націй, прищепленню молоді класових, інтернаціоналістських поглядів.

Ось чому перед вихователями стоїть принципово важливе завдання — боротися проти некритичної ідеалізації минулого, проти всякого роду консервативних, релігійних, шкідливих звичаїв, традицій і форм виховання. Поряд з цим партія закликає культивувати плодотворні і прогресивні традиції і звичаї, створювати нові, пройняті духом інтернаціоналізму. В багатьох місцях святкують річницю створення колгоспу, школи, проводи юнаків до Радянської Армії, посвячення в робітники і хлібороби, дні знань, поезії тощо. Значення інтернаціональних традицій набули походи молоді по місцях бойової і трудової слави батьків, рух червоних слідопитів.

Перший секретар ЦК КП України В. В. Щербицький на вересневому (1973 р.) Пленумі ЦК КП України, підкреслив, що необхідно ширше використовувати наші чудові революційні, бойові і трудові традиції, різні пам'ятні дати, особливо Великої Вітчизняної війни. Молоді люди, які народилися після війни (а їх майже половина всього населення країни), повинні знати про незабутній подвиг нашого народу, котрий розгромив фашизм, про те, якою дорогою ціною оплачена їх можливість жити в мирі, вчитися і працювати на благо Батьківщини.

Важливим принципом формування радянської людини є принцип комуністичної партійності як найбільш глибокого і послідовного вираження класової мети і напряму виховання. В умовах загострення ідеологічної боротьби на сучасному етапі класовий характер ідейно-політичного загартування молоді має втілюватися, зокрема, в чітких партійних позиціях вихователів, які повинні, як писав В. І. Ленін, «при всякій оцінці події прямо і відкрито ставати на точку зору певної суспільної групи».

І тут ми завжди маємо пам'ятати, що навіть найпередовіша ідеологія стає реальною силою тільки тоді, коли вона, оволодіваючи масами, спонукає їх до активних дій, визначає норми їх повсякденної поведінки. Застерігаючи від порушень цього основного принципу виховної роботи, Ленін вказував на небезпеку розриву між ідеологічним вихованням і практичною діяльністю людей. Про це він говорив у своїй промові на III з'їзді комсомолу в 1920 р.: «Коли б тільки вивчення комунізму полягало в засвоєнні того, що викладене в комуністичних працях, книжках і брошурах, то тоді надто легко ми могли б мати комуністичних начотчиків або хвастунів, а це часто-густо завдавало б нам шкоди і втрат, бо ці люди, навчившись і начитавшись того, що викладене в комуністичних книгах і брошурах, не вміли б поєднати всі ці знання і не зуміли б діяти так, як того дійсно комунізм вимагає... без роботи, без боротьби книжне знання комунізму з комуністичних брошур і творів нічогісінько не варте».

Розробляючи проблему «виховання покоління, здатного остаточно здійснити комунізм», Ленін підкреслював необхідність виховання «всебічно розвинених і всебічно підготовлених людей». В. І. Ленін розвинув висунуті К. Марксом положення про те, що під вихованням слід розуміти три речі: розумове виховання, фізичне виховання, технічне виховання.

Розумове виховання дає можливість опанувати систему знань про природу, суспільство, людське мислення і формує на цій основі науковий комуністичний світогляд, а також розвиває розумові здібності і сили.

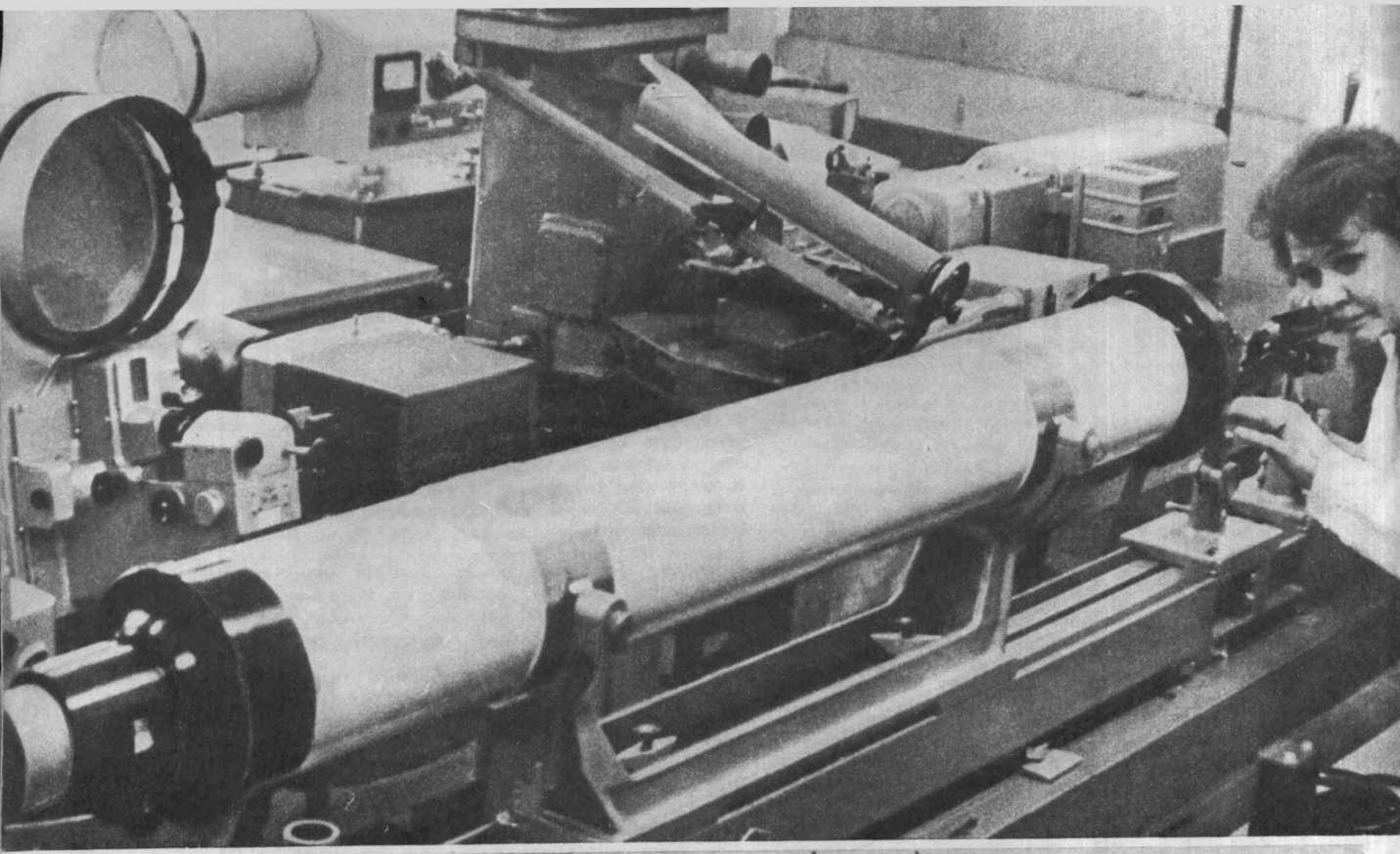
Невід'ємним атрибутом всебічного гармонійного розвитку людини зокрема і суспільства в цілому В. І. Ленін вважав фізичну культуру. Він наголошував, що молоді особливо потрібний здоровий спорт — гімнастика, плавання, екскурсії, будь-які фізичні вправи тощо. КПРС завжди розглядала і розглядає фізичну культуру не тільки з точки зору фізичного виховання, а й як невід'ємну частину виховання загальнополітичного.

Згадаймо слова Л. І. Брежнєва на III з'їзді вчителів: «Спорт — це не гонитва за рекордами, це здоров'я мільйонів, це готовність до праці, військової служби, виховання моральних якостей». Йдеться про виховання у юнаків і дівчат стійкості, волі до перемоги, почуттів інтернаціоналізму і радянського патріотизму.

Слід зазначити, що є такі аспекти виховання, які не завжди можна записати у плани виховної роботи, хоча значення їх у формуванні людини дуже велике, наприклад виховання мислення у майбутнього фахівця. На цей аспект неодноразово звертав увагу В. І. Ленін. У своїх лекціях про державу в Свердловському університеті Володимир Ілліч говорив: «І найголовніше, щоб у результаті ваших читань, бесід, лекцій, які ви почуєте про державу, ви винесли вміння підходити до цього питання самостійно...». Ленінський принцип виховання мислення набуває особливого значення в наш час у зв'язку із значним збільшенням обсягу наукової інформації, яку треба передати молодому поколінню за незмінні строки навчання.

У всій нашій діяльності по формуванню нової людини важливе значення має принцип виховання в колективі і через колектив. Він є однією з основ комуністичного суспільства і його моралі, засобом прищеплення і гартування таких благородних почуттів, як солідарність, взаємодопомога, товариськість і дружба, непримиренність до націоналістичних пережитків, патріотизм, почуття високої відповідальності за виконання завдань, що стоять перед колективом.

Юлія ТРОФИМЯК,
кандидат історичних наук.
м. Тернопіль.



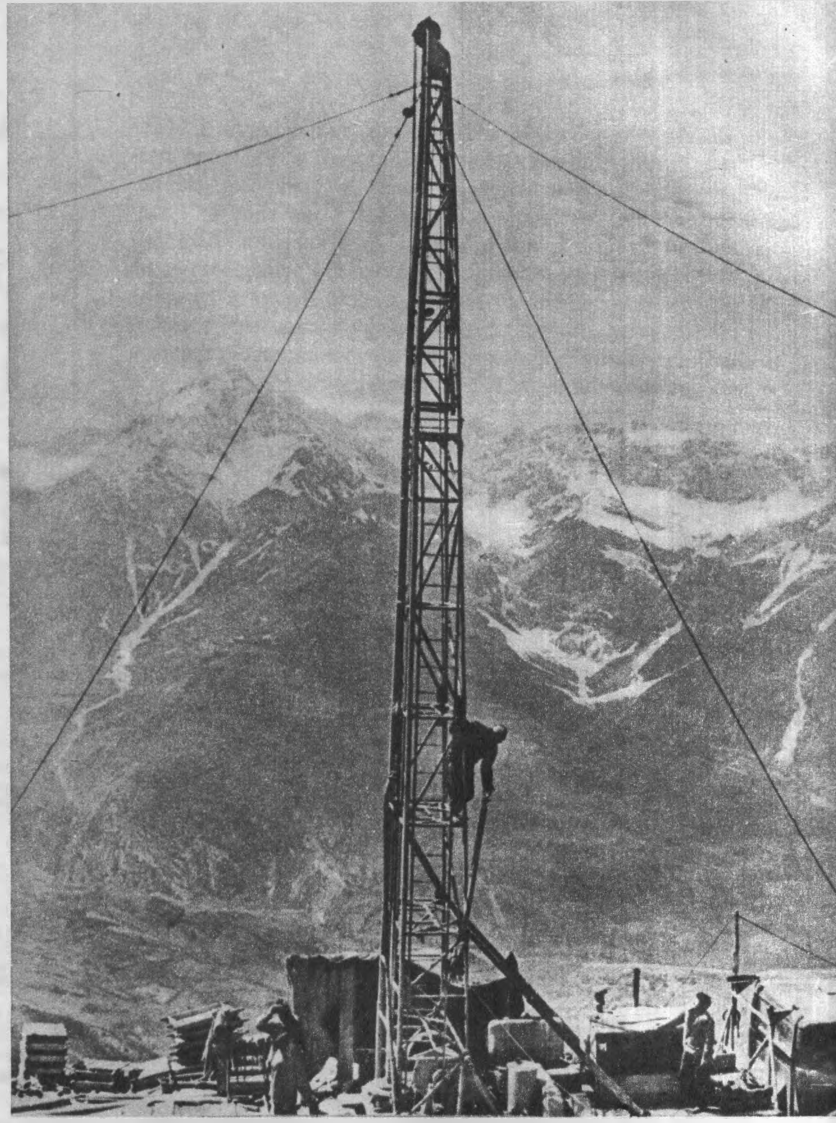
СРСР: панорама науки і техніки

У відділі оптичної і світлотехнічної апаратури Всесоюзного науково-дослідного інституту медичного приладобудування розробляють нові ендоскопи — інструменти для обстеження внутрішніх органів людини, очей тощо.

Недавно інститут передав у серійне виробництво ендоскопи, в яких застосовується волоконна оптика. Проходять випробування прилади для дослідження гостроти зору і відновлення глибинного бінокулярного зору.

На Харківському тракторному заводі збудовано гігантський цех для головного конвейєра по складанню трактора Т-150. Тракторобудівники освоїли і виготовили кілька тисяч потужних тракторів цієї марки.

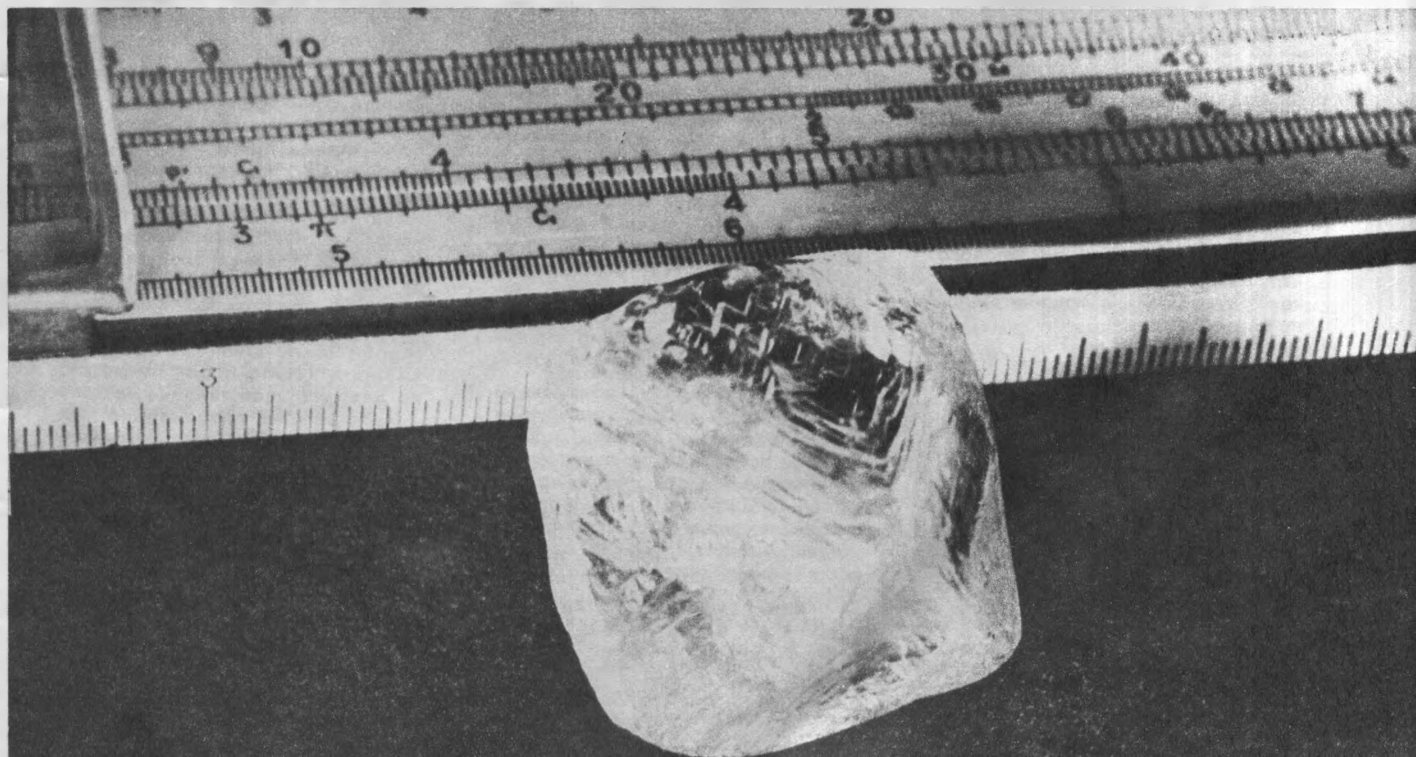
У товщі Гіссарського хребта буде прокладено транспортний тунель, що забезпечить цілодобове автомобільне сполучення між півднем і північчю Таджикистану. Першими до підніжжя снігових вершин прийшли геологи-розвідники.
На фото: розвідувальне буріння на висоті 3200 метрів над рівнем моря.



Цей алмаз — найбільший серед тих, що були знайдені у Радянському Союзі: він важить 232 карати. Його добули в місті Мирному, на збагачувальній фабриці № 3 об'єднання «Якуталмаз».

У важких умовах започаткувалась алмазна промисловість у далекій Якутії. І неоціненну допомогу гірникам подали льотчики. На честь Аерофлоту добувачі алмазів назвали унікальний кристал «50 років Аерофлоту».

Фотохроніка ТАРС.



Репортаж номера

Інженерія ланів

Сільськогосподарське виробництво, так само як і будь-яка галузь соціалістичного господарства, не може розвиватися без якнайтісніших зв'язків з наукою. Науково-технічна революція проникла й у цю галузь, і щодня ми бачимо в ній знаменні перетворення. Вже виникли аграрні комплекси, які підносять землеробство на справді індустріальний рівень. Дедалі більше в сільське господарство вторгається кібернетика, яка несе з собою нові принципи організації та керування господарською діяльністю колгоспів і радгоспів.

Останніми роками відчутний внесок в удосконалення сільськогосподарського виробництва зробили науковці Одеського сільськогосподарського інституту. Їх розробки стосуються найближчих і віддалених перспектив розвитку рослинництва і тваринництва. Зі стін цього інституту наш кореспондент і веде репортаж.

Психологія... доїння?

— Який у неї темперамент? — спитав зооінженер.

— Чистий холерик.

— А у тієї, плямистої?

— Та флегматик.

— Не треба ставити їх поруч. Машина ж одна.

У приміщенні розмовляли двоє: оператор у білому халаті із старанно прибраним під хустку волоссям і той самий зооінженер, керівник тваринницького промислового комплексу. Наближався час годівлі корів, і вони вже виявляли нетерплячку. За три хвилини оператор ввімкне кормотранспортер, і в годівниці потече смачний вітамінізований корм. Водночас почнуть працювати доїльні агрегати — саме про них турбувався інженер, коли розпитував оператора про здачу корів. Бо корови-холерики віддають молоко одразу, і для них автомати настроюють на форсовану дію; флегматики ж потребують обережного, стриманого режиму на початку доїння і поступового нарощування вакууму. Отож для кожної групи корів машини відповідно регулюють.

Втім, ферми, на якій могла б відбутися ця розмова, поки що немає. Ті ферми, до яких ми звикли, не обслуговують поки що зооінженери, а операторів там називають простіше — доярками. Не створено поки що й тваринницьких промислових комплексів, у яких буде автоматизовано не тільки годівлю і доїння корів, а й весь технологічний процес виробництва молока і м'яса. Такий комплекс випускатиме молоко, розфасоване у пляшки, м'ясо в поліетиленових пакетах; звідси просто в магазини надходитимуть контейнери з м'ясними й молочними консервами.

А втім, уже розробляють реальні проекти таких сільськогосподарських підприємств, які по суті нічим не відрізнятимуться від заводів і фабрик. Хіба що на комп'ютери автоматичних систем управління припадатимуть більші навантаження, ніж на промислових підприємствах: уже зараз ясно, що сільськогосподарське виробництво — одна з найскладніших систем, коли підходити до нього з позицій кібернетики.

Ще не так давно у фахівців у галузі рослинництва й тваринництва було таке гасло: дайте нам техніку, і ми піднімемо продуктивність праці. Техніка з'явилася, продуктивність праці справді зросла в багато разів; але водночас виникли проблеми, про які раніше не було і згадки. Бо утворилися нові, знову ж таки з погляду кібернетики, системи: «машина — рослина» і «машина — тварина». Причому в них почали діяти не тільки прямі, а й зворотні зв'язки. Створюючи сільськогосподарську техніку, конструктори спеціалізували її для виконання строго обмежених функцій залежно від галузі, для якої вона призначалася.

Скажімо, кукурудзозбиральний комбайн проектували, враховуючи висоту й товщину стебел, розмір качанів; присоскам доїльних агрегатів надавали форм, які найкраще відповідали формі вим'я корови. Інакше кажучи, машини пристосовували до фізіологічних особливостей живих організмів.

Та ось на буряковій плантації конструктори відчули потребу покликати на поміч селекціонерів. Від них зажадали виведення однонасінних буряків, оскільки існуючі види надто ускладнювали проблему механізації сівби і проривання. Не менші труднощі виникли й при механізації виноградарства: щоб машини могли опанувати всі стадії виробничого циклу, починаючи від посадки рослин до збирання врожаю, знадобилися нові сорти винограду.

Так уперше нагадали про себе зворотні зв'язки системи «машина — сільськогосподарський об'єкт». Пристосовувати, як виявилося, треба не тільки машину до рослини чи тварини, а й навпаки, вносити зміни в живі організми реконструювати їх з тим, щоб машині «було зручніше».

Перед селекціонерами постали принципово нові проблеми. Якщо раніше вони дбали лише про виведення продуктивніших, стійкіших проти примх природи сортів рослин і видів сільськогосподарських тварин, то тепер довелося замислюватись над поліпшенням їх «технологічності». Перші кроки вже зроблено: вдалося вивести породу корів з чашовидним вим'ям, найбільш пристосованим до автоматичного доїння. Зараз роблять спроби селекційними методами зміцнити копита корів: це потрібно для того, щоб тварини не травмували ноги на гратчастій підлозі, якою обладнують сучасні ферми. У найближчому майбутньому постане потреба глибше враховувати такі особливості тварин, як темперамент, характер фізіологічних рефлексів тощо. Якраз цих проблем торкнувся на початку репортажу уявний зооінженер.

А втім, за партами вищих учбових закладів уже сидять студенти, які здобудуть дипломи такої професії. У ній поєднаються біолог-практик і технолог. Щоб керувати складним сільськогосподарським підприємством, зооінженер повинен глибоко знати основи поведінки тварин у штучних умовах і, крім того, мати широкий комплекс суто технічних, технологічних знань і навичок.

З одним із таких майбутніх спеціалістів мені припало розмовляти в Одеському сільськогосподарському інституті. Він розповів мені, що мріяв про фах машинобудівника, але не пройшов за конкурсом до Київського політехнічного інституту. Спочатку був у розпачі: не здійснилася давно виношувана мрія. Але в Одеському сільськогосподарському інституті відкрив для себе нову захоплюючу галузь — біологічну інженерію.

Вчити і переучувати

Міркуваннями про суть нового фаху, перспективи його становлення поділився зі мною ректор інституту професор Іван Самійленко.

— З переходом до агропромислових комплексів фахівці сучасного профілю не зможуть впоратися із своїми обов'язками, — сказав він. — Ми повинні вже сьогодні бути готовими до того, що профіль спеціаліста сільського господарства змінюватиметься. Та самою лише перебудовою навчальних програм справи не розв'яжеш: адже у колгоспах зараз працюють сотні тисяч людей, навчених у минулі десятиріччя. Їх теж доведеться переучувати, і саме для цього при інституті створено факультети підвищення кваліфікації, їх слухачі у міру нашого просування вперед здобуватимуть нові знання.

Справа не в тім, що ці люди не досить поінформовані. Свого часу їм викладали різноманітні дисципліни, у їхньому багажі є широке коло відомостей про природу, починаючи від фізіології зеленого листа й кінчаючи будовою сітківки бджолиного ока. Це не схоластичні знання, вони справді потрібні спеціалістам сільського господарства у їх повсякденній практиці. Але сьогодні цієї ерудиції вже замало. Життя вимагає, щоб люди, які беруть участь у виробництві сільськогосподарської продукції, добре зналися на стилі, методах управління такими складними системами, якими є рослинництво і тваринництво.

Проблеми управління у колгоспах і радгоспах не нові. Але попервах ці питання розв'язували емпірично, рідко звертаючись до науки.

Однак за останні роки відбулася справжня революція у сільськогосподарському виробництві в нашій країні. Широка механізація і автоматизація всіх виробничих процесів поставила на порядок денний питання про удосконалення всієї системи управління: отже, кібернетика поширила свій вплив і на сільськогосподарську галузь. В сільськогосподарському виробництві одразу вималювалися вагомі деталі. Сучасному агрономові, наприклад, не досить мати міцні знання із свого фаху. Він має справу з людьми, які працюють у ланках, а їх професії швидко ускладнюються. Раніше йому допомагав у цьому голова колгоспу, проте його увага концентрується нині на інших, більш загальних проблемах стратегії господарювання.

Агрономові, як і будь-якому іншому фахівцеві, дедалі частіше доводиться брати на себе функції керування; а для цього потрібна вже й економічна підготовка. І ось у навчальних програмах сільськогосподарських вузів з'являються кафедри з незвичайними для села назвами: вищої математики, економічної кібернетики, механізованої обробки інформації, статистики; тут викладають дослідження операцій — науку про те, як приймати оптимальні рішення; методи сітьового управління, без яких, виявляється, не можуть ефективно працювати промислові тепличні господарства та великі ремонтні майстерні; теорію масового обслуговування, яка визначає найраціональнішу черговість проведення різних робіт.

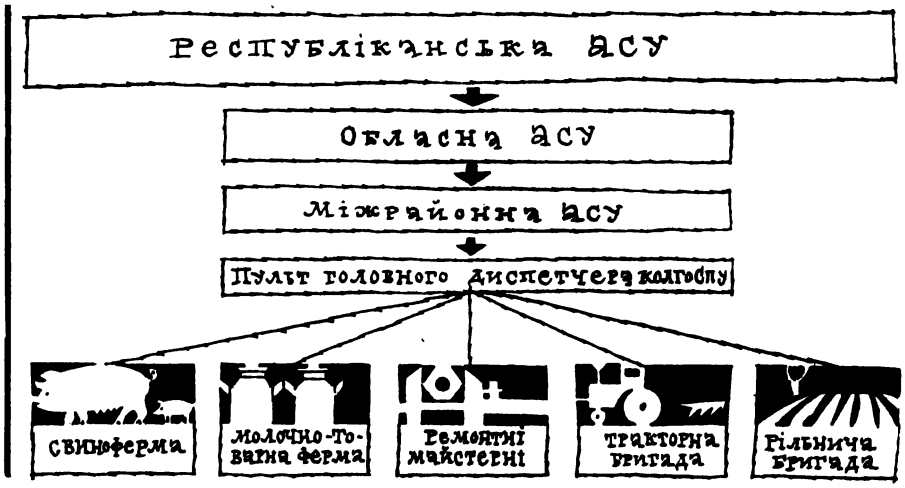


Схема АСУ сільським господарством.

Дуже серйозна гра

Чи є у сільських трударів час улітку, в розпалі робочого дня дивитись телевізор? Жнива, здається, не лишають місця для розваг. Тому дивне враження має справляти відповідальна особа, чия увага прикута до екрана. Тим більше, що сюжет, який розгортається перед глядачем, далеко не унікальний — звичайна картина, яку він має змогу спостерігати щодня на роботі. Проте ця передача для нього аж ніяк не розвага, вона безпосередньо стосується його обов'язків і взагалі всього того, що діється на ланах, фермах, у майстернях.. Керівник не тільки дивиться на екран, а й бере найактивнішу участь у подіях: віддає команди, слухає відповіді людей, ставить їм нові запитання... Точиться прямий діалог між головним диспетчером колгоспу і бригадою. Телевізор виконує суто виробничу роль.

Телевізійна мережа з'єднала головного диспетчера з усіма дільницями, розкиданими на великій площі, — досі її міряв уздовж і впоперек невтомний запорошений «газик». Мені припадало їздити на ньому курними колгоспними шляхами разом із стомленим головою, котрий поспішав до ночі об'їхати всі бригади. Тому не важко зрозуміти, який величезний тягар знімає з нього диспетчерський пульт, обладнаний, крім телебачення, всіма існуючими видами зв'язку і засобами збирання інформації.

Я не збираюся приголомшувати читача захопленим описом технічних див, що дістали втілення у новій системі. Тим більше, що вона ще перебуває в стадії розробки. Пульт, з якого ведеться цей репортаж, експериментальний, і події відбуваються не в колгоспі, а у проблемній лабораторії кафедри управління Одеського сільськогосподарського інституту. За пультом сидить людина, надто молода для керівної особи. То — студент, майбутній керівник, який набуває досвіду в умовах, максимально наближених до виробничої реальності. За його спиною, в окремих кабінах розташувалися співкурсники. Дії відбуваються за сценарієм, детально розробленим науковцями проблемної лабораторії: оті кабіни умовно означають місця, де вирішується доля врожаю, — виробничі підрозділи колгоспу, а самі студенти уособлюють керівників бригад і ланок.

На стіні перед пультом — карта навчально-дослідного господарства інституту. Вона дає уявлення не тільки про просторове розміщення господарчих дільниць, а й про насиченість їх людськими ресурсами, про наявність і стан техніки. Отже, перш ніж вийти на зв'язок, головний диспетчер має вдосталь вихідної інформації.

Він міг би обернутись, гукнути свого колегу і спитати в нього все, що хотів, та користується телевізором, телефоном, рацією. Іде гра, але гра дуже серйозна, в якій вимальовуються нові риси у господарському житті села, що переходить на вищі засади управління і організації виробничого процесу.

На карті, біля місця розташування бригади № 2, заблимав червоний вогник. За правилами гри це означає: щось скоїлося з трактором.
— Викликаю на зв'язок начальника майстерні, — каже диспетчер у мікрофон.

— Слухаю вас, — відповідають у сусідній кабіні.

— У другій бригаді вийшов з ладу трактор. Чи є у вас резерв?

— Так, «Беларусь».

— Висилайте терміново на поле.

Діалоги тривають. Потім вони переходять у спільну розмову: головний диспетчер проводить по селектору коротку виробничу нараду з керівниками всіх ланок хлібного конвейєра. На великих індустріальних підприємствах такі наради, як і оперативний контроль і керування виробництвом за допомогою новітніх засобів зв'язку та обчислювальної техніки, стали буденним явищем. Для колгоспів і радгоспів то ще справа майбутнього, хоча й недалекого. Орієнтуючись на нього, працівники кафедри управління прагнуть розв'язати проблему комплексно: створити систему технічного забезпечення, підготувати кадри, випробувати нові методи у виробничих умовах. Одним з перших результатів цієї роботи є дослідна система оперативного керування в колгоспі імені Леніна Овідіопільського району на Одещині. Керує цим господарством колишній студент інституту, а нині його аспірант Борис Семашко. Це первинна ланка майбутніх районних та обласних сільськогосподарських АСУ, які матимуть обчислювальні центри. Диспетчерські пункти в окремих господарствах стануть джерелом первинної інформації для ОЦ. І тепер стоїть питання про те, як перекладати прості господарські відомості на зрозумілу машинам мову цифр. Для цього розробляється системний код, де виробничі операції поділені на окремі категорії, всередині яких цифри набирають конкретного змісту.

Інформацію з полів, з бригад, яка поки що доходить тільки до диспетчерського пункту, згодом переводитимуть на перфокарти й закладатимуть в ЕОМ районної АСУ; далі вона ввійде у пам'ять обласної і, нарешті, республіканської АСУ. Утвориться автоматизована система управління сільським господарством на великій території, яка створить простір для оперативного маневрування і прогнозування найскладнішої галузі народного господарства.

Перспектива ця грандіозна. Прогнозування, наукове передбачення майбутнього на основі нинішніх тенденцій у нашому столітті взагалі набуває неоціненного значення: адже людство вприту підійшло до критичних точок свого розвитку в багатьох аспектах. Особливо ж це стосується землеробства, навіть ширше — землекористування, використання природних ресурсів. Сучасні тенденції свідчать про те, що вже зараз існує і надалі поглиблюватиметься суперечність між збільшенням потреби в продуктах харчування і зменшенням кількості людей, зайнятих у сільськогосподарському виробництві. Якщо зараз у нашій країні на селі проживають 40 процентів усього населення, то у майбутньому його частка набагато зменшиться. Природно, зростаючий дефіцит у людських ресурсах перекриватиметься зростаючим технічним озброєнням сільського господарства. Але, як ми вже знаємо, широке впровадження машин і механізмів породжує нові серйозні проблеми, і найголовніша з них — проблема оптимального керування системою «машина — сільськогосподарський об'єкт», усім складним і багатогранним комплексом зв'язків і взаємозалежностей, притаманних галузі, що експлуатує землю. В недалекому майбутньому інтуїтивні методи господарювання, які довгий час панували в сільському господарстві, остаточно відійдуть у минуле.

— Проблема ця, — говорить завідуючий кафедрою управління Іван Ушачов, — виникає в зв'язку з тим, що в добу науково-технічної революції лавиноподібно зростає потік інформації, що її треба переробляти і засвоювати; кількість її збільшується в квадраті порівняно із зростанням самого виробництва. Сільське господарство, зрозуміло, теж не становить тут винятку. Для того, щоб впоратись з цими величезними масивами інформації, треба збільшувати адміністративно-управлінський апарат. Але він не може зростати безмежно, особливо якщо зважити на загальне зменшення сільського населення. Час від часу доводиться, так би мовити, механічно скорочувати штати, що розростаються; але так чи інакше, вони розбухатимуть і надалі.

Єдиний вихід із становища — вже зараз рішуче впроваджувати у практику сільськогосподарського виробництва кібернетичну техніку, автоматичні системи управління. А робити це повинні люди. І саме таких фахівців одним з перших у нашій країні почав готувати Одеський сільськогосподарський інститут. Факультет економічної кібернетики випускає добре підготовлених спеціалістів, покликаних не тільки оперативно аналізувати економічний статус окремого господарства чи певної сільськогосподарської галузі (розраховувати кормові раціони, норми внесення добрив на поля тощо), а й накреслювати перспективну стратегію розвитку на майбутні роки і десятиріччя. У цьому його принципова відмінність від сучасного сільського фахівця, озброєного хіба що арифмометром. Економіст-кібернетик, який має в своєму розпорядженні електронно-обчислювальну техніку, є по суті практиком-прогнозистом.

Віктор ДОБРЕНКО.

Київ—Одеса.

CO_2 З ВИХЛОПНИХ ГАЗІВ

Працюючи над створенням нового обладнання для зварників, фахівці Київського філіалу спеціального конструкторського бюро Газбудмашина зробили несподіване відкриття, яке має послугувати справі очищення повітря від шкідливих газів.

Дослідники прагнули вдосконалити поширений метод зварювання металів у середовищі вуглекислого газу. Вони замислились над тим, як можна одержати вуглекислоту на місці, щоб не возити здалеку в сталевих балонах. Адже відомо, що на один кілограм газу припадає три кілограми тари.

Так виникла ідея підключити до зварювального агрегату установку, яка б безпосередньо перетворювала вихлопні гази автомобілів на вуглекислоту. Розвиваючи цю ідею, винахідники дійшли висновку, що такою установкою можна обладнати будь-який двигун внутрішнього згоряння. І тоді замість шкідливих газів вони видаватимуть корисний продукт.

Сама по собі хімічна реакція, що лежить в основі винаходу, досить проста. Потоки вихлопних газів і органічні речовини моноетаноламіну зустрічаються на поверхні металевих кілець. Внаслідок хімічного процесу утворюється вуглекислий газ, що призбирується на цій поверхні. Насичений розчин піддають обробці, після якої CO_2 виділяється у чистому вигляді. Реакція повторюється знову і знову, поки не зазнає перетворення більша частина вихлопних газів.

На жаль, поки що установка київських винахідників досить громіздка, і нею можна обладнати лише стаціонарні двигуни. Зараз стоїть цілком реальне інженерне завдання: зменшити її до таких розмірів, щоб вона вміщувалася в автомашині. І тоді проблема знешкодження вихлопних газів буде розв'язана.

ЛАЗЕР—ГЕОФІЗИК

Згідно із сучасними геологічними уявленнями, поверхня нашої планети складається не із суцільного моноліту, а з окремих блоків, які зазнають вертикальних зміщень. Це — теорія. Зараз є змога перевірити її в експерименті, що його проводять учені Казахської Академії наук. Знаряддям цього тонкого експерименту став газовий лазер безперервного випромінювання. Потужний промінь, що його добре видно навіть сонячного дня, спрямовується почергово на п'ять контрольних точок, розташованих неподалік одна від одної у передгір'ї Тянь-Шаню, поблизу Алма-Ати. Найдальша з них відстоїть від пункту спостереження на 30 кілометрів.

Раз на місяць дослідники вмикають лазер, перевіряючи зміщення цих точок, а значить, і ділянок земної поверхні, на якій вони розташовані. Далі вчені мають намір перейти на щоденний лазерний контроль за вертикальними рухами блоків кори, що їх спричиняють тектонічні сили.

На думку авторів експерименту, він матиме і практичні наслідки: дасть змогу прогнозувати місця і час землетрусів.

МАГНІТОМОЛОТОК

Робітник кладе порцію цвяхів у приймальний механізм, приставляє магнітний молоток до місця, де треба забити цвях, і натискає на кнопку. Утворюється магнітне поле, воно діє на поршневий привод силової пневматичної установки, яка легко вганяє цвях у дерево.

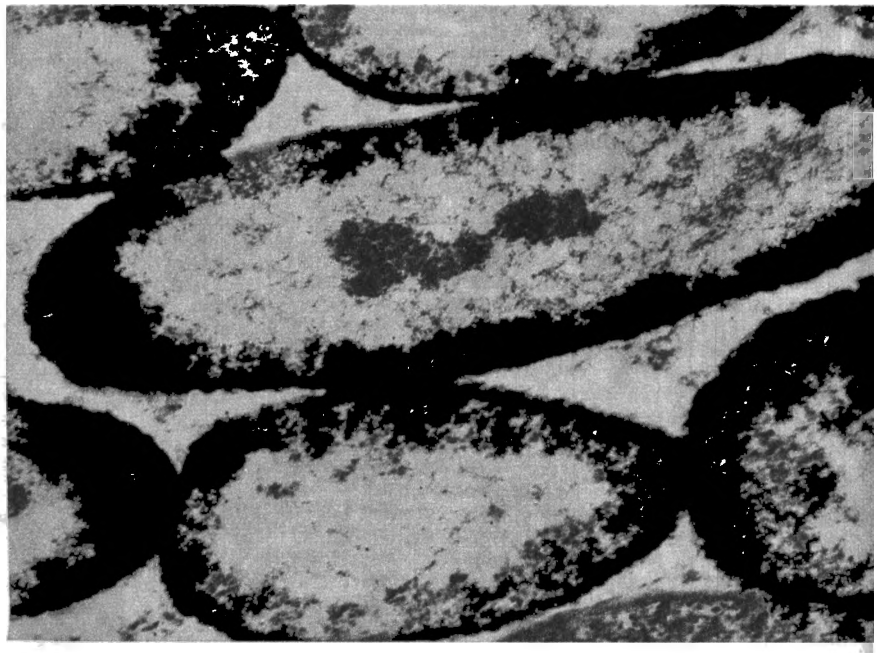
Створив цей магнітний молоток винахідник з Ніжина Л. Бориславський.

Промисловий комплекс для масового виробництва кольорових телевізорів введено в експлуатацію на Львівському ордена Трудового Червоного Прапора виробничо-технічному об'єднанні «Електрон». Комплекс створено менш ніж за три місяці, на тих самих виробничих площах, без зупинки виробництва. Велику допомогу об'єднанню подали проектні інститути Москви, Ленінграда та підприємств союзних республік. Для комплексу характерний високий рівень механізації та автоматизації. Тільки у складальному цеху встановлено кілька кілометрів конвейєрів. Більш як п'ятсот спеціально розроблених приладів і пристроїв контролюють якість окремих блоків, деталей і готових виробів. До кінця цього року буде виготовлено 90 тисяч кольорових телевізорів «Електрон-703».

Фотохроніка ТАРС.

Електронний мікроскоп

ДЕДАЛІ ТОЧНІШИМИ І ДОСКОНАЛІШИМИ СТАЮТЬ ІНСТРУМЕНТИ В РУКАХ ДОСЛІДНИКІВ. ВОНИ ДАЮТЬ ЗМОГУ ВЧЕНИМ ПІЗНАВАТИ ЗАКОНИ СВІТОБУДОВИ І СТАВИТИ ЇХ НА СЛУЖБУ ЛЮДИНІ. ПРО ОДИН З ТАКИХ ІНСТРУМЕНТІВ — ЦЯ РОЗПОВІДЬ.



Протягом століть учені мріяли побачити невидиме. Їх бентежив мікроскопічний світ, що живе за своїми, невідомими людині законами. І тільки в нашому столітті став можливий штурм цієї могутньої цитаделі природи. Штурм з допомогою електроніки. Можна ще раз пересвідчитись у тому, побувавши у дослідницьких лабораторіях і у цехах знаного в країні Сумського заводу електронних мікроскопів. Тут електрон — головне знаряддя виробництва. Усе, що створили фізики, дістало на заводі практичне втілення, стало явищем пізнаним і зрозумілим.

Найбільший інтерес становить відділ електронної мікроскопії — тут народжуються ідеї і принципи створення електронної техніки.

Завідуючий відділом Вілен Капличний сідає на високий стілець і заходиться направляти екран...

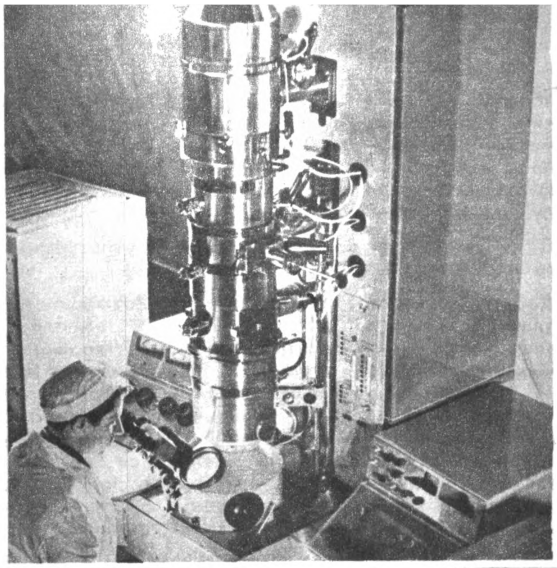
Хто з нас у школі не дивився у звичайний оптичний мікроскоп, який збільшував у 2000 разів? Спершу краплина води здавалася ідеально чистою, прозорою, відтак перетворювалась на цілий світ мікробів і бактерій. Нас понімав жах: звідки взялася ця армада живих істот?

— Подивіться,— запрошує Капличний.— Під мікроскопом — тоненька пластинка, покреслена більш як тисячею ліній; відстань між ними — тисячна частка міліметра. Спробуємо розгледіти, як виглядає простір між двома такими лініями.

Він повертає ручку настройки, потім вдивляється у віконце, знову щось підкручує і зрештою оголошує: — Збільшення — 50 000!

Але це не вдовольняє його.

— Стотисячне збільшення! Подивіться.—Лінії на пластинці розсунулися, між ними означилися зеленаві доріжки. Чітко видно їх поверхню. Ніщо не приховається від спеціалістів, які досліджують метал. Вони побачать найменші дефекти у зразку, в його структурі, дістануть відомості про його хімічний склад.

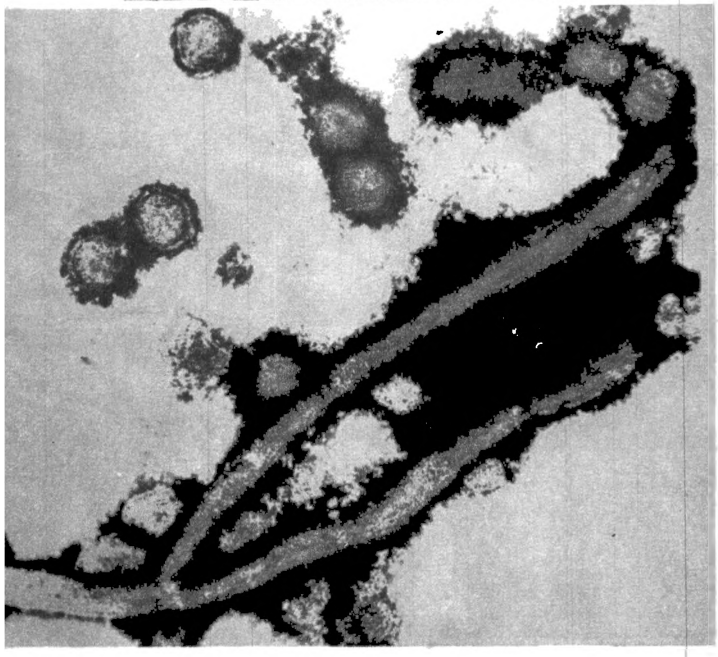


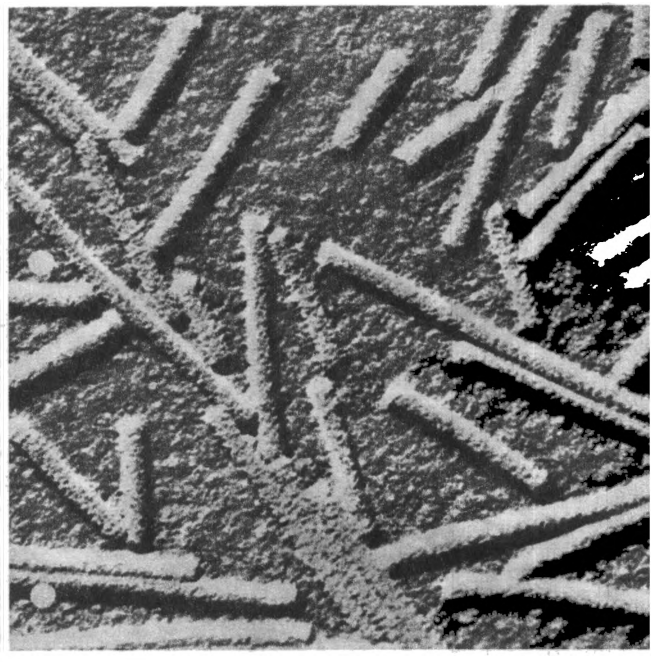
Збудник чуми в електронному мікроскопі. Тепер учені мають змогу вивчати його «зовнішність» і поведінку.

Настройка електронного мікроскопа.

Електронний мікроскоп збільшив вірус грипу в сто тисяч разів.

«Портрет» вірусу, який уражає тютюнове листя. Збільшення — 325 тисяч разів





— Пустимо в хід бінокулярний мікроскоп, — Капличний бере в руки бінокль, що скидається на морський, — і дістанемо шестисоттисячне збільшення.

Тепер зелена смуга — то простір, суціль вкритий золотими точковими нашаруваннями.

...Досліджується волокно лавсану, збільшене всього в дев'ятнадцять тисяч разів — цього досить для аналізу. Найвищої якості нитка під мікроскопом виглядає покошланою, пошматованою.

Клітина кукурудзи. Як важливо для генетиків і селекціонерів знати, що відбувається з нею в процесі розвитку. Ось цій, скажімо, бракує органічних і мінеральних добрив — вона голодує. Інша, не одержавши потрібних для розвитку компонентів, «марніє» на очах.

Ми багато чули про ДНК та РНК. Тепер маємо змогу бачити їх у натурі. Електронний мікроскоп збільшив їх у 250 тисяч разів. Але які вони в природі? Діаметр становить мільйонну частку міліметра. Електронний пучок відтінив їх так, що вчений може робити найдоскіпливіші спостереження.

Віруси. Живі організми багато дрібніші, аніж відомі нам мікроби. Осьдечки вони: верткі, швидко розмножуються. Скільки страждань вони завдають людству. Більш як половина інфекційних захворювань має вірусну природу.

Нас цікавить вірус грипу. Мікроскоп збільшив його у 300 тисяч разів. Він багатолиций і тому особливо небезпечний. Ось він, лиховісний перевертень: ниткоподібний, кулястий, прямокутний.

Крок за кроком ішли вчені до побудови моделі репродукції вірусу, до уточнення картини подій в системі «вірус — клітина — вірус». І тут електронний мікроскоп відіграв важливу роль: він показав, як зароджується, розвивається і руйнує клітину її найперший ворог — вірус.

Колись, вивчаючи закономірності спадковості, вчені змушені були роками чекати зміни поколінь. Перехід до експериментів на дрозофілі скоротив процес до тижнів. Для дослідів з мікробами і вірусами потрібні хвилини і навіть секунди. Винайдення електронного мікро-

скопа дало змогу біологам, фізіологам, медикам побачити точки, відстань між якими становить тримільйонні частки міліметра.

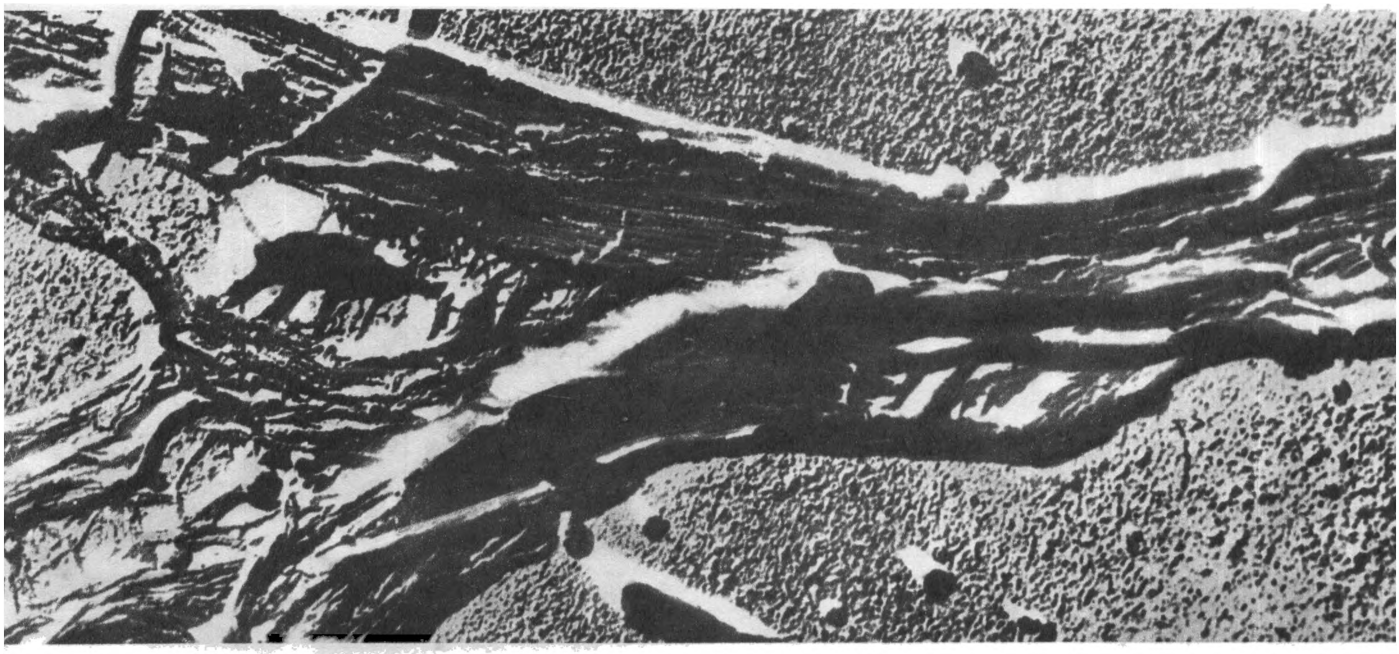
Але дев'ять років тому подеколи і електронний мікроскоп не міг зарадити біологам. Справа в тім, що у ньому утворюється високий вакуум, а в такому середовищі жоден живий організм не може жити. Було від чого впасти у розпач. І це розуміли конструктори.

Перший в світі прилад для структурного аналізу речовини створив відомий радянський фізик академік О. О. Лебедєв, він же — автор першого електронного мікроскопа. Сконструював його Павло Стоянов. Звісно ж, його бентежило, що мікроскоп майже в одну мить убиває все живе ще до початку експерименту. Його дружина, кандидат технічних наук Інна Стоянова, запропонувала невеличку приставку — газову мікрокамеру — і в нагороду перша побачила живу клітину. Слідом за нею вперше у світовій практиці радянські вчені дістали можливість спостерігати й фіксувати на фотоплівці ве-

збирає розсіяні у повітряному просторі сонячні частинки у вузький промінь, що пропалює навіть тверді предмети. Приблизно так само набуває колосальної потужності електронний пучок — ясна річ, без участі збільшувальних стекол чи лінз. Тут діють електронні лінзи, а пучком електронів можна вже керувати.

Де ж узяти електрони? Як зібрати їх у потужний пучок великої енергії?

Добути електрони доволі просто. Розжарюють тугоплавкий метал до 2000° С; при такій температурі він випромінює хмару електронів. Поки що вони не мають ніякої організації, метушаться, перестрибують з орбіти на орбіту. Це ще не «робоча сила». Треба покласти край анархії, як каже Капличний, висмоктати їх із хмари. Це робить електричне поле. Воно забирає у полон електрони, натомість з'являються інші і так триває нескінченно. Могутня електрична сила — гармата, що діє під величезною напругою (150 тисяч електровольтів) обрушується на електрони, розганяє їх, надає



Нитка лавсану під електронним мікроскопом.

ликі таємниці зародження найменших часточок живого, їх розмноження, взаємодію. Тепер ні в кого немає сумніву: електронний мікроскоп допоможе розкрити причини походження тяжких хвороб, ще не переможених медициною.

Нові мікроскопи, над якими працюють учені, конструктори, розкриють механізм процесів, що є незбагненними тепер як для теоретиків, так і для експериментаторів. Відомо, наприклад, що мікробна клітина за добу переробляє таку кількість поживи, яка у 20 — 30 разів перевершує її власну вагу. Своїм набором ферментів вона у мільйон раз'в прискорює хімічні реакції, що відбуваються в організмі. Мрія хіміків — запозичити досвід цієї мікробної клітини і перенести його на складну хімічну технологію. Цьому має посприяти електроніка.

Як же електронний мікроскоп «бачить»?

Кожен з нас, мабуть, не раз фокусував найменші частинки сонячної енергії, що досягли земної атмосфери. Робили це з допомогою збільшувального скла: воно

колосальної швидкості. Та вони мчать іще широким пучком. Треба максимально звузити його. Це справа електричного чи магнітного поля — воно спресовує електрони у найтонший промінь і скеровує до об'єкта вивчення. Зазнавши дорогою деяких перетворень, пучок досягає мети і збільшує зображення об'єкта у сотні тисяч разів. Дослідник бачить на екрані просвічену електронами мікроскопічну величину, дістає про неї потрібну інформацію.

Заводські фахівці і вчені розуміють: завтра електронний мікроскоп уже не вдовольнятиме дослідників. З допомогою електроніки мікросвіт тільки прочинив свої двері. Щоб відкрити їх навстіж, потрібне збільшення у десятки мільйонів раз. Це не фантастика, а реальна перспектива.

Олександр АЛІНІН.

Сумський завод електронних мікроскопів.

Рідкі кристали

Рідини, що мають властивості твердих тіл... Вони дивують, перш ніж хтось довідується про них докладно. Однак вони існують і з ними працюють.

Кристали оточують нас скрізь. Дорогоцінні мінерали, метали, кварц, слюда, лід і цукор мають кристалічну структуру. Багато століть людей захоплює чудова краса коштовних каменів. Правильно ограновані, блискотливі й іскрометні, вони міняться всіма барвами і вражають довершеністю форм. З боротьбою за володіння ними пов'язано багато легенд, переказів і кривавих історій. У великих коштовних каменів свої власні імена, свій родовід, вони є гордістю і окрасою скарбниць. Одначе нині, як твердить статистика, переважну частину дорогоцінних монокристалів використовують для потреб науки і техніки. Проникнувши в таємниці будови речовини, вчені у своїх лабораторіях навчилися того, про що мріяли алхіміки, — вони створюють синтетичні монокристали, які мають багато корисних, а часом просто «фантастичних» властивостей.

Кристалічні тверді речовини побудовані з рядів атомів, що правильно чергуються, для них характерна чітка впорядкованість — кожна молекула посідає певне місце. Недарма кристал називають ідеальною атомною «спорудою»: його тривимірна гратка — сама довершеність.

При нагріванні молекули, що «сидять» в її вузлах, починають коливатись і під дією тепла розгойдуються дедалі сильніше. Нарешті, коли гратка вже нездатна втримати молекулу, вона відривається від кристала й переходить в утворюваний розплав.

Проте буває така ситуація в світі атома, що від кристала відривається не окрема молекула, а цілий агрегат, цілий набір молекул. Часом кристал немовби «розшаровується» на грані, в інших випадках у розплав ідуть ребра кристала. Ці агрегати, які називаються доменами, вільно ковзають один по одному, в результаті чого кристал перетворюється на рідину. Однак це не звичайна рідина, до якої ми звикли. Молекули в ній розміщені не безладно, як звичайно, а зберігають певний порядок. Інакше кажучи, така рідина має певну «кристалічність».

Рідкий кристал — речовина дивовижна й багато в чому ще не пізнана.

А втім, рідкі кристали відомі вченим давно.

Ще в 1888 році австрійський ботанік Рейнітцер випадково виявив, що синтезований ним бензоат холестерину при нагріванні немовби двічі плавиться — спочатку утворюється каламутна в'язка маса. При дальшому нагріванні вона переходить у прозорий розплав. Через рік сформулювали теорію нового стану речовини, яка, проте, не витримала критики, зате з'явився термін — «рідкі кристали». Так сталося перше знайомство вчених з новим станом відомого всім кристала. З тих далеких літ про рідкі кристали забули. Лише за два останніх десятиріччя в багатьох країнах, у тому числі і в СРСР, прокинувся жвавий інтерес до цих дивовижних рідин, які мають властивості твердих тіл. Ось уже два роки з рідкими кристалами працюємо й ми у ВНДІмонокристалів. Наші спеціалісти вивчають синтез і досліджують рідкі кристали так званого холестеричного типу — різновид, за якого молекули в доменах розміщуються під кутом одна до одної.

Основною властивістю таких кристалів є їх здатність до селективного, вибірного відбиття світла. Зовні це виглядає дуже ефектно.

Якщо на поверхню, вкриту тонким шаром рідкого кристала, падає світло, наприклад денне, то плівка розсіює хвилі лише певної довжини. Людина бачить, як на її очах предмет починає мінитися барвами, хоч справжнє забарвлення має зовсім іншу природу.

Кольорова гама змінюється досить швидко, і перед нами — загадковий переливчастий світ, походження якого здається фантастичним.

Карл Маркс якось сказав, що потреба людства в технічному застосуванні певної науки мо-

же швидше сприяти її розвиткові, ніж десяток університетів. Історія з рідкими кристалами є чудовою ілюстрацією до цієї думки. Явище, стільки років відоме науці, в наші дні набрало раптом величезного практичного значення, і найрізноманітніша інформація про ці речовини надходить сьогодні з багатьох лабораторій. Причин для цього цілком досить — найновіші галузі техніки й науки не можуть обійтися без рідких кристалів.

Оскільки колір нанесеної на предмет плівки з рідкого кристала змінюється під впливом тепла, то це дає змогу визначати дуже малу різницю в температурі у двох будь-яких точок поверхні. Таким чином вдається вловити різницю в десяту частку градуса. Як бачите, з допомогою рідких кристалів можна стежити за дуже тонкими процесами, причому для цього не потрібні дорогі й громіздкі установки, що їх звичайно використовують у таких експериментах.

Наприклад, застосовуваний тепловізор — складний прилад, який важить близько тонни, а обслуговують його 2—3 висококваліфікованих спеціалісти. У випадку з рідкими кристалами все робиться дуже просто. Уявіть собі монтажні схеми сучасної складної радіоелектронної апаратури. Тисячі деталей і з'єднань, серед яких треба відшукати несправність. Чимало піде часу на те, щоб з допомогою спеціальних приладів знайти дефект. Якщо ж майстер нанесе на друковані плати суміш рідких кристалів, то за зміною кольору відразу побачить найхолодніший, отже, перегорілий вузол. Більше того, за кольором можна визначити неприпустимо гарячий стик деталей, які от-от можуть вийти з ладу.

Дивовижна суміш з рідких кристалів стане в пригоді в дефектоскопії.

Скажімо, деталь має внутрішню раковину. Як про це дізнатись? Контролер може нанести на деталь спеціальну мазь з наших кристалів і прогріти її. На протилежному від джерела нагріву боці виникне «теплова тінь». Саме вона і вкаже на наявність раковини. Рідкі кристали виявлять невидиме випромінювання, таке, наприклад, як інфрачервоне або надвисокочастотне радіовипромінювання, котре людина не може сприйняти жодним органом своїх чуттів. Якщо ж вкрити металеву пластину спеціальною маззю, то ці випромінювання «виявлять» самі себе — нагріваючи метал, вони тим самим змінять його первісний колір.

А ось уже зовсім цікава річ. Якщо вкрити тіло людини такою маззю, то будуть видні місця розміщення запальних процесів в її організмі. Є припущення, що з допомогою рідких кристалів вдасться значно полегшити ранню діагностику раку.

Але не тільки температура може викликати зміну кольору, що, як ви побачили, зумовлює таке різноманітне застосування рідких кристалів.

Виявляється, кольорові ефекти можуть викликати і механічні навантаження — вони виникають, наприклад, при тиску або зрушенні. Це також можна використати для суто практичних цілей, саме над цим ми зараз працюємо. Використовуючи суміш з наших кристалів, можна буде на власні очі побачити зрушення в прецизійній апаратурі, помітити зменшення чи збільшення тиску в спеціальних датчиках, які фіксують його; нарешті, нам удасться «побачити» простим оком ультразвукові коливання.

Цікаво, що свій колір рідкокристалічна плівка змінює й тоді, коли між молекулами, з яких складається холестеричний домен, раптом опиняється чужа. Колір, наче сигнал, відразу ж сповістить про це.

Рідкі кристали здатні до вибірного поглинання одних речовин у присутності інших. Це означає, що з їх допомогою можна відшукати в середовищі, яке омиває кристали, наприклад у повітрі, інші речовини, причому в дуже малих концентраціях. Спеціальна суміш виявила вміст у повітрі однієї мільйонної частки процента хлористого водню. Хіба це не рекорд чутливості! Змінюючи склад рідкокристалічної плівки, можна «настроїти» її на певну речовину і таким чином одержати надчутливий датчик, який реєструє появу шкідливих домішок в атмосфері, у воді, в іншому середовищі. Чи слід говорити про те, яку благородну місію може виконувати такий тонкий прилад?

Тепер мені хочеться розповісти про недоліки, які мають наші плівки. Не завжди зручно наносити суміш на досліджуваний предмет — це забруднює поверхню. Крім того, плівки недовговічні: вони живуть лише 2—3 доби, не більше. А хотілося б, щоб плівки довго не змінювали своїх характеристик. Ми вже розробили методи одержання дослідних зразків і вже виготовили перші вироби з полімерних плівок, які містять рідкі кристали у вигляді дрібних крапельок. Вони незрівнянно зручніші в експлуатації, строк їх служби значно більший. Зовні вони дуже схожі на клаптики звичайних поліетиленових мішечків. Якщо покласти кружальце з такого матеріалу на руку, воно почне рожевіти — відчує тепло долоні. Хотілося б, щоб воно рожевіло і завтра, і через місяць, і через рік. Над цим працює наша лабораторія, якою керує кандидат хімічних наук Баламір Галімзянович Дістанов.

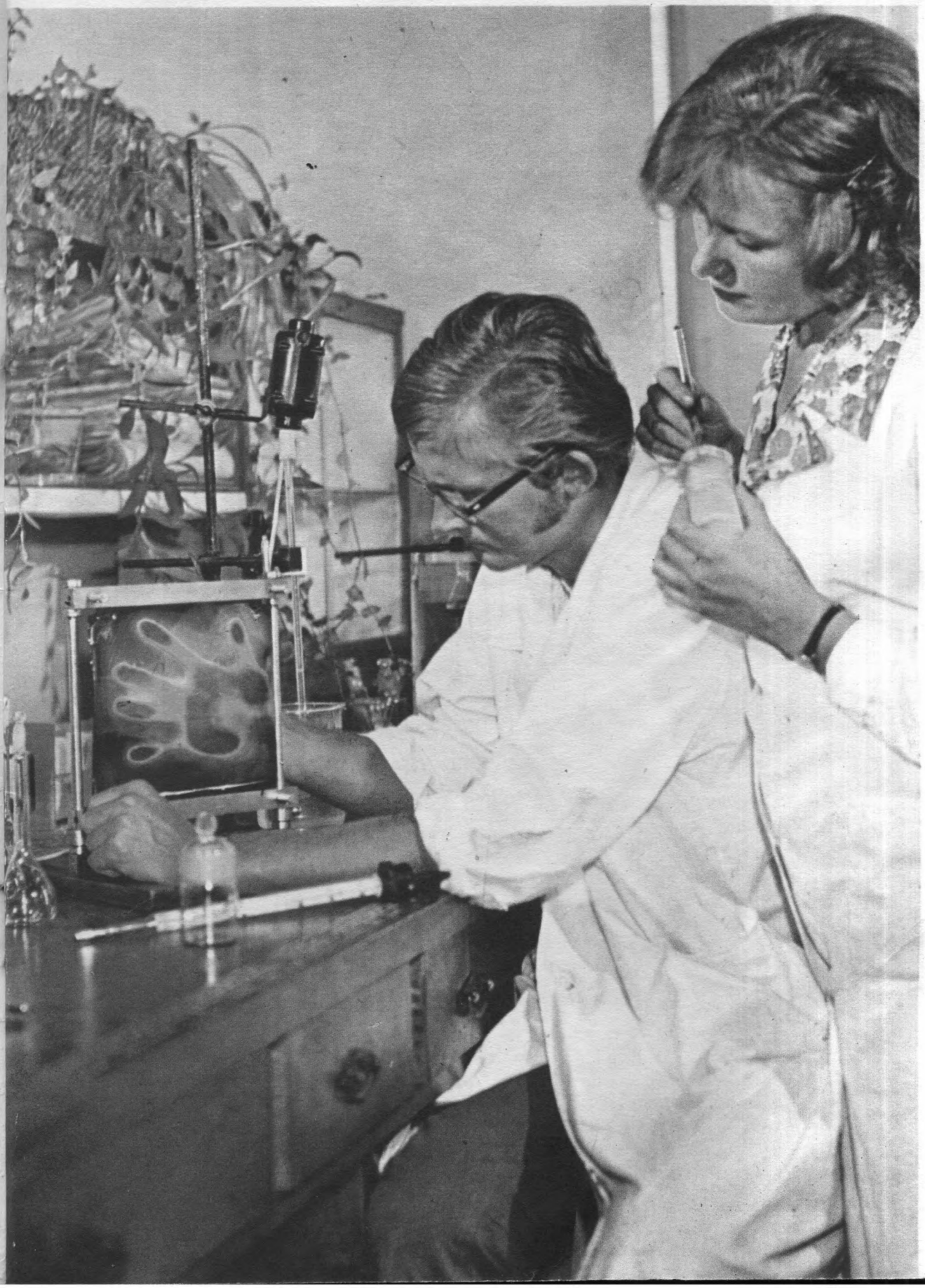
Лабораторія шукає нові речовини, здатні змінювати колір у широких температурних межах. Можна, наприклад, так змішати ефіри холестерину, що вся кольорова гама «розтягнеться» на один градус, а коли треба, — на десять. Можна підібрати такі композиції, які «пам'ятатимуть» необхідну температуру. Ми створили суміші, котрі реагують на температуру від —10°С до +120°С. І всі ці матеріали мають широке застосування.

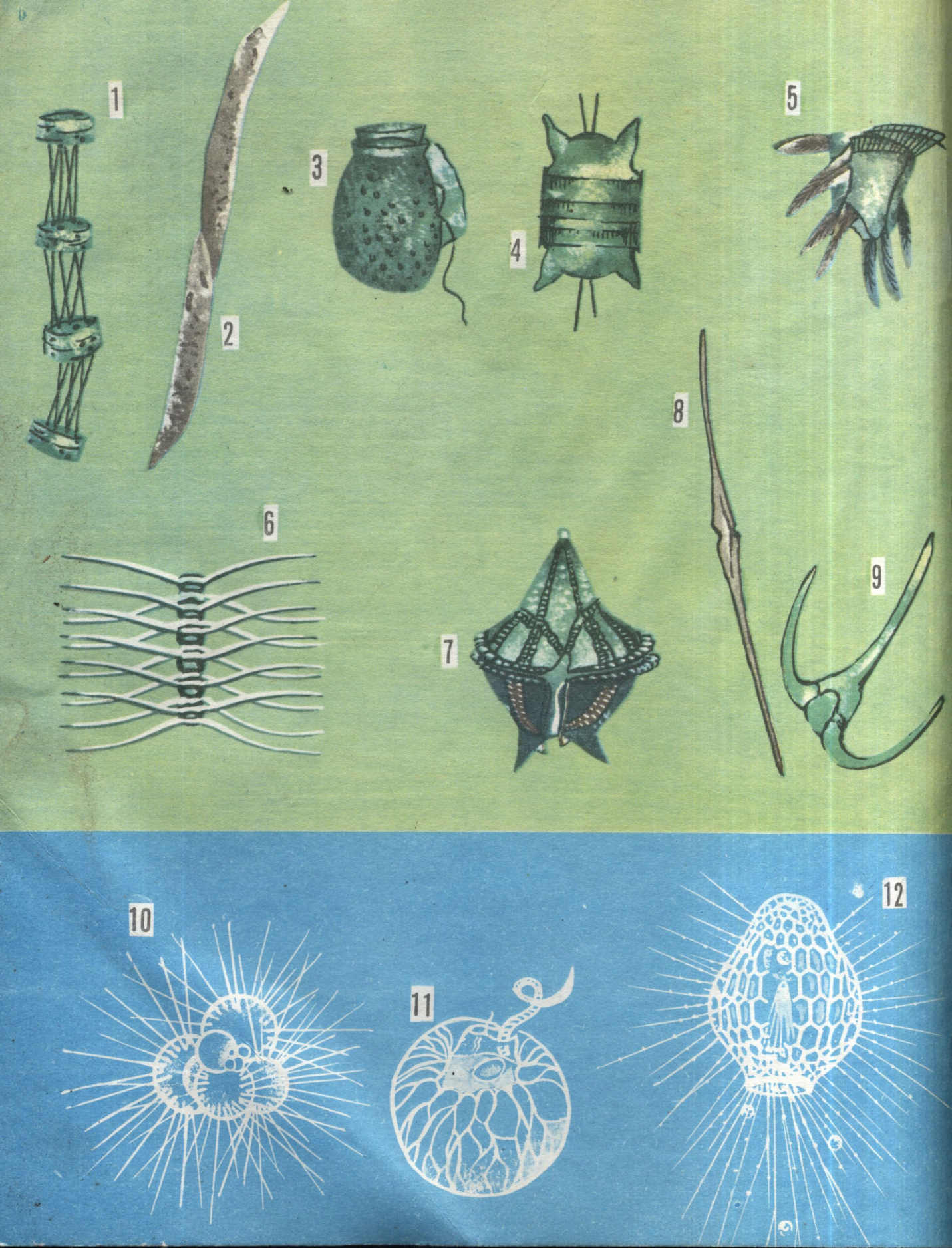
Наш інститут зв'язаний більш як з 50 організаціями, спільно з якими ми вивчаємо рідкі кристали. На часі — їх промисловий випуск, такі запити практики. Разом з Харківським заводом хімічних реактивів ми вже освоїли випуск близько 20 найменувань сполук, що є вихідними речовинами для одержання рідкокристалічних композицій. На багатьох підприємствах країни почалося інтенсивне впровадження нашої продукції.

Віталій ТИЩЕНКО,
кандидат хімічних наук, працівник лабораторії органічних матеріалів Всесоюзного науково-дослідного інституту монокристалів.

Харків.

Працівники Всесоюзного науково-дослідного інституту монокристалів В. Яновдова і С. Шевчук досліджують термоекран на рідких кристалах.




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Хімічна гідробіоніка

Анатолій АНДРІАНОВ,
доктор хімічних наук

Об'єм пробірки, з якою працює хімік-експериментатор, становить кілька кубічних сантиметрів. Заводський хімік-технолог має справу з резервуарами в дєсятки й сотні кубометрів. Найбільший же з відомих нам хімічних реакторів належить природі. Це — Світовий океан, у чаші якого міститься 1370 мільйонів кубічних кілометрів води. У цій рідині розчинено близько 50 000 000 мільярдів тонн солей. Щороку до цієї кількості річки додають ще понад 3 мільярди тонн розчинених речовин — з кожного квадратного метра суходолу вони виносять в океан майже 23 тонни мінеральної маси.

Ми вже звикли до величин, що характеризують біологічну продуктивність океану: загальна вага самих тільки риб сягає мільярда тонн, а молюсків, ракоподібних та інших безхребетних тварин — 25—30 мільярдів тонн. Коли ж спробувати перекласти на мову цифр запаси, скажімо, окремих металів, що їх містять води океану, виходять такі величини, котрі важко собі уявити в конкретному вигляді. Та й не варто, мабуть: технологічні можливості людства поки що не досягли рівня, який давав би підстави серйозно говорити про використання мінеральних багатств морської води. Поки що ми добуваємо з неї кухонну сіль (це вміли вже робити наші далекі предки), магній, йод та ще два-три елементи. Правда, в лабораторних умовах цей список можна значно розширити, але подібні експерименти мають хіба що один сенс: вони ще і ще раз доводять: промислове «зазіхання» на блакитну руду передчасне.

Концентрація найцінніших кольорових та рідкісних металів у морській воді обчислюється мільйонними частками грама, і вилучення їх пов'язане з непереборними технічними та економічними труднощами. Перші полягають у тому, що для їх видобутку довелося б перекачувати фантастичні кількості води через велику масу поглинальних сорбентів; другі — в тому, що вартість дефіцитних і дорогих реагентів перевищує вартість металу, який бажано добути.

Тим часом у природі безперервно і з високою ефективністю відбуваються процеси поглинання і нагромадження багатьох мікроелементів. Зі сторінок наукових і популярних журналів не сходить назва залізо-марганцевих конкрецій, які містять 20 процентів марганцю, 15 процентів заліза і по 0,5 процента кобальту, нікелю та міді.

Коли взяти, наприклад, кобальт, який міститься тут у найнижчій концентрації, то загальна кількість його у залізо-марганцевих конкреціях становить мільярд тонн, що перевищує запаси цього металу на суходолі в тисячу разів. Рідше згадують про фосфатні конкреції (з вмістом фосфатів до 30 процентів) та про глобигериновий мул, що за якістю відповідає доброй цементній сировині, а за кількістю перевершує мільйон мільярдів тонн.

Відомо, що деякі морські організми і водорості здатні нагромаджувати в своєму тілі високі концентрації окремих елементів, які в тисячі, інколи в сотні тисяч разів перевищують концентрацію їх у навколишньому середовищі. Морська капуста, філофора ребриста, концентрують йод, якого у морській воді лише $5 \cdot 10^{-6}$ процента, до 2 процентів і більше. У золі ламінарій до 20 процентів калію, тим часом як у воді вміст його не перевищує 0,03 процента. Асцидії призбирують рубідій, морські зірки, медузи й губки — титан, анфальції — стронцій і т. п.

Донедавна механізм цих напрочуд ефективних біохімічних пристосувань морських рослин і тварин лишався загадковим, та й зараз він розкритий далеко не до кінця. Останнім часом його пояснюють з позицій теорії проміжних комплексів. Організм зв'язує потрібну йому речовину у певні сполуки, які можуть проникати крізь його клітини і трансформуватись у живу тканину. Біля самої поверхні тіла створюється мікроконцентрація сполучного хімічного реагента, що його виділяє організм. Тварина начебто вміщує себе у реактор, створює середовище, в якому хімічні сполуки морської води переходять у прийнятну для неї форму. Цей реактор має бути досить тонким, щоб не розпорошитися у навколишній воді; очевидно, він складається з так званих біфункціональних угруповань молекул, одна з яких зв'язана з материнською основою, друга — із середовищем.

Певна річ, простого хімічного механізму тут ще не досить, у процесі відіграють роль явища осмосу. Та й він не дає змоги пояснити надзвичайно високу вибірність у поглинанні окремих елементів. Відомо, що йод, наприклад, концентрується в організмі водоростей не в «чистому» вигляді, тобто не у формі хімічно самостійних солей, а міцно зв'язаний з органічною речовиною у своєрідні йод-білкові комплекси. Виділити його, не зруйнувавши білкову основу, надзвичайно важко.

Та чи треба розділяти йод і білок? Таке питання поставили перед собою науковці Одеських лабораторій Інституту загальної та неорганічної хімії АН УРСР. І незабаром обгрунтували нову точку зору на складну проблему виділення корисних компонентів з морської води.

Експерименти підтвердили, що біологічний вплив йод-білкових комплексів на різні життєво важливі функції тваринного організму набагато сприятливіший, ефективніший, ніж вплив неорганічних сполук йоду і навіть молекулярної його форми. Відомо, що йод у надмірних кількостях є біологічною отрутою, дозування його — справа копітка і при масовому

На цьому малюнку зображено деяких представників рослинного і тваринного мікросвіту морів і океанів, здатних вилучати з води мінеральні компоненти. 1—9 представники фітопланктону; 10—12 — одноклітинні види зоопланктону, які будують свої оболонки з окису кремнію.

вживанні (а саме з ним доводиться мати справу, наприклад, у тваринництві) не дуже надійна. Передозування може звести нанівець усю користь, яку має дати мікроелемент йод; занижені ж кількості, зрозуміло, теж зменшують можливий господарський ефект. У комплексі ж йод природно дозований, отже, практична цінність таких препаратів може бути більшою.

Досі промислові водорості, які містять йод, переробляли виключно на агароїд—речовину типу желатини, яку використовують у харчовій промисловості, в парфумерії, для лабораторних досліджень.

Процес цей досить примітивний: листя водоростей подрібнюють, змішують з гарячою водою і випарюють. При цьому йод-білкові речовини лишаються у відходах виробництва, і їх просто викидають. Спроби використати їх для підгодівлі худоби давали прекрасні результати — приріст живої ваги молодняка збільшувався на 17 процентів, несучість птиці підвищувалася мало не вдвоє. Але продукт цей швидко псується, зберігати його потрібний час, неможливо.

Одеські хіміки поставили за мету одержати концентрований йод-білковий препарат, який можна було б довго зберігати, легко дозувати, раціонально витрачати, вводити до складу комбінованих кормів. І в результаті тривалої роботи над технологією вилучення з філофори ребристої йод-білкових комплексів такий препарат було створено.

Але, працюючи над ним, дослідники не забували про генеральний напрям — зробити рентабельним видобуток з морської води інших цінних компонентів. Економічно доцільним це може бути лиш тоді, коли вилучатимуть максимальну кількість складових водного розчину. Згодом вдалося й роздільно одержувати йод та білкові речовини, а також концентрат інших цінних мікроелементів, що їх нагромаджують водорості, — бору, марганцю, кобальту, нікелю, срібла, міді.

Відтворювані запаси філофори ребристої у Чорному та Азовському морях, за підрахунками біологів, становлять понад 100 тисяч тонн на рік. З цієї кількості сировини за новою технологією можна видобувати 100 тонн йоду, 10 тисяч тонн білкової маси та 15 тисяч тонн неозоленого концентрату мікроелементів. Після озолення концентрація металів у цій своєрідній поліруді зростає втроє і стає достатньою для металургійної переробки.

Роботи ще не закінчені; незабаром партії концентрату надійдуть на Одеський дослідний завод Інституту загальної та неорганічної хімії АН УРСР. Тут буде визначена ефективність їх використання в народному господарстві.

Один вчений дотепно зауважив, що найцінніше компонентом морів і океанів є... вода. Це зовсім не так парадоксально, як здається на перший погляд. Проблема нестачі прісної води вже зараз стоїть досить гостро, а в наступні десятиріччя і сторіччя постане перед людством в усій складності. До неї, зрештою, зведеться продовольча проблема, бо прісна вода — це і зрошення полів, і нормальна робота всієї промисловості, зокрема харчової.

Над пошуками раціональної технології опріснення морської води зараз працюють великі загони науковців в усьому світі. Багато надій покладають на атомні реактори на швидких нейтронах, в яких опріснення води є начебто побічним процесом. Такий реактор, збудований недавно на Мангишлаку, щодня вироблятиме близько 120 тисяч кубометрів прісної води.

Але в основі ця проблема теж гідробіонічна. У морських тварин, зокрема китів, є вироблені тривалою еволюцією пристосування, які дають їм можливість дивовижно малою затратою енергії опріснювати воду «для власних потреб».

Французький лікар Бомбар, який перетнув на човні Атлантичний океан без запасів прісної води, висмоктував її з тіла спійманих риб — рятували його саме ці живі опріснювачі. Та, певна річ, з гідробіонікою такий спосіб не має нічого спільного. Завдання полягає в тім, щоб розкрити біохімічні процеси, які лежать в основі біологічного опріснення морської води, і використати їх у технічних системах. Водночас треба навчитись відтворювати склад морської води — на це досі не спромоглася жодна наукова лабораторія.

Хімічний аналіз дає змогу досить точно і повно визначити всі компоненти, які входять до складу морської води. Та для того, щоб переконатись у надійності аналізу, треба перевірити його синтезом— так само, як в арифметиці ділення перевіряють множенням. І саме тут починаються труднощі й загадки. В одному експерименті піддослідним тваринам робили ін'єкції морської води; вони витримували без шкоди для здоров'я досить великі дози. Коли ж таку саму дозу води випарили і одержані солі ввели на дистильованій воді, тварини загинули. Смертельними були і значно менші, в перерахунку на морську воду, дози. У чім річ?

Очевидно, дуже багато важать органічні складники води, які при випаровуванні розкладаються, і, отже, в розчині на дистильованій воді їх немає. До речі, лікарі-курортологи добре знають, що між купанням у морі і прийняттям морських ванн з концентрату є різниця: ефективність других набагато нижча. Це зовсім не означає, що морська сіль, яку продають в аптеках для лікувальних ванн, не варта того, щоб нею користуватись. Мінеральні компоненти морської води безумовно цілющі, багатьом хворим курс таких ванн дає неабияке полегшення.

На жаль, труднощі тут не обмежуються галуззю лабораторних аналізів. Певною мірою ми «загубили» секрет морської води ще до того, як пощастило його знайти. Море вже забруднене значною кількістю сторонніх домішок, які містяться у промислових стоках, у миючих речовинах, що зрештою скидаються в океан. Розчиняються в ньому і гази з повітря, забрудненого димами промислових підприємств, вихлопами двигунів внутрішнього згоряння.

Отже, нам, очевидно, вже не дано дослідити первісний, природний склад морської води. Навряд чи вдасться ідентифікувати всі сторонні домішки — адже ми не встигли вчасно визначити, в якій саме формі перебувають у воді морів усі мікроелементи та органічні компоненти. Багато елементів зв'язані з органічною речовиною води і являють собою зовсім недосліджені форми. Доказом цього є хоч би те, що деякі хімічні реакції, які відбуваються на звичайних водних розчинах, не вдається відтворити на морській воді, хоч мінеральний склад її добре відомий.

Так чи інакше про опріснення говорити можна. І тут насамперед цікаво дізнатись, як це роблять морські організми.

Достеменно відомо лиш одне: це мембранний механізм, який грунтується на різниці в клітинній проникності молекул різних розмірів.

Клітинна мембрана — не суцільна перегородка, а дірчастий орган. Проміжки між окремими частинками, з яких він складається, «розраховані» так, що крізь них може пройти тільки молекула певних розмірів. Молекули води, зв'язані з розчиненими речовинами, не можуть подолати мембрану, вона пропускає лише «чисті» комбінації кисню й водню.

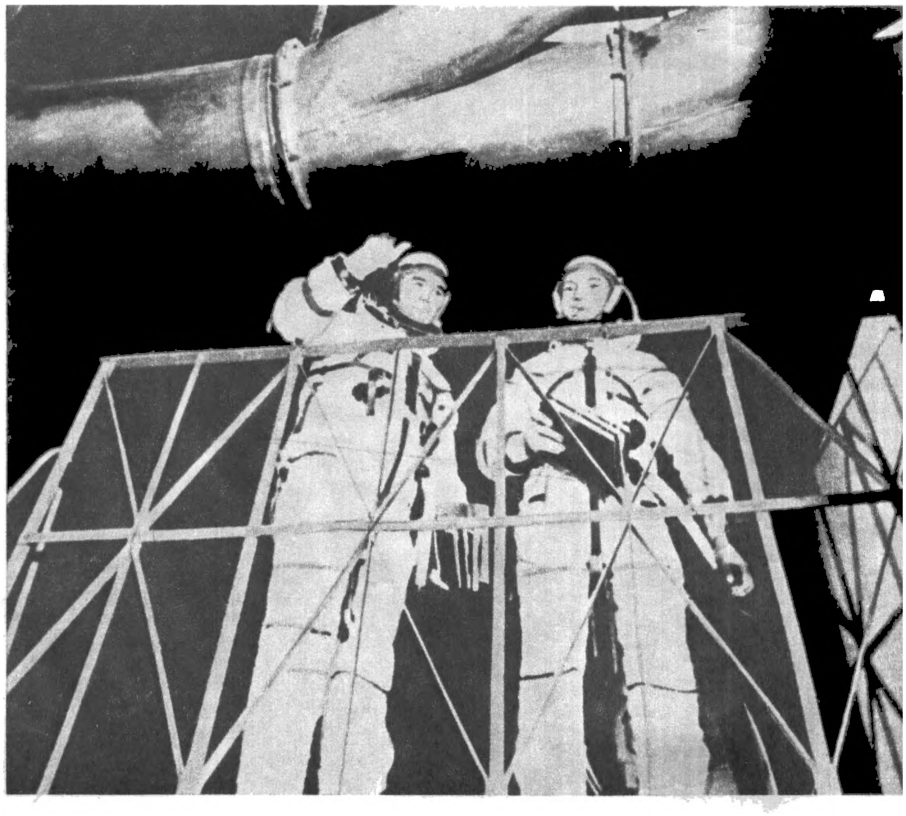
Цей механізм близький до процесів обміну речовин у живому організмі, таких як всмоктування у стінках шлунка й кишечника, робота печінки й нирок. Дослідження ж цих процесів надзвичайно складне і пов'язане з конструюванням тонкої апаратури. Тут хімія океану тісно переплітається з біологією, біохімією, і успіх у розробці біонічних методів опріснення води залежатиме від дальшого розвитку цих суміжних галузей. Поки що ясно одне: розгадка технології біологічного опріснення буде зроблена на клітинному рівні.

Не менш важлива проблема хімічної гідробіоніки — дати відповідь на те, як і чому живі організми споживають з води не тільки корисні, а й шкідливі речовини. Ця протиприродна, здавалося б, здатність мешканців моря дається взнаки й нам, зокрема, надзвичайно утруднює знешкодження водойм. Мідії, наприклад, нагромаджують у своєму тілі гексахлоран; так само як і окремі види планктону. У самій морській воді концентрація гексахлорану далеко не досягла небезпечного рівня, і лише тварини-нагромаджувачі винні в тому, що риба інколи стає непридатною для споживання. Це стосується і радіоактивних речовин, що їх нагромаджують, наприклад, бурі водорості.

Пізнавши механізм засвоєння морськими рослинами і тваринами отруйних речовин, ми зможемо використати його для знешкодження водойм. Втім, уже тепер можна використовувати для цієї мети самі організми, які мають таку здатність. Перші спроби уже робляться. Такі біологічні методи дістануть застосування і при очищенні промислових стоків.

Хімічна гідробіоніка — наука молода, але у неї велике майбутнє. Розшифровка біолого-хімічних пристосувань живих організмів принесе людству нові ефективні технології у найрізноманітніших галузях виробництва.

м. Одеса.



Новий космічний рейс

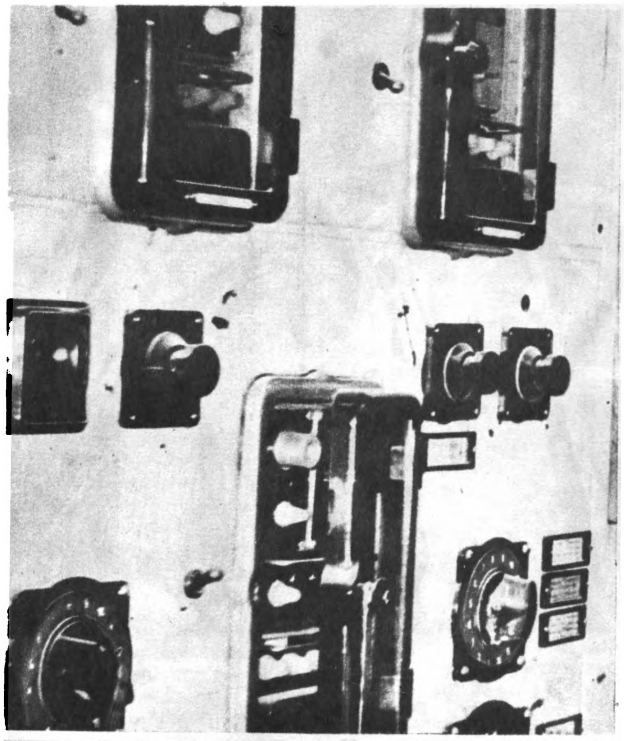
Вересень цього року став «космічним» місяцем. В середині дня 27 числа стартував новий космічний корабель «Союз-12» з двома космонавтами на борту — Василем Лазарєвим і Олегом Макаровим. Він вийшов на навколоземну орбіту з апогеєм 249 кілометрів, перигеєм 194 кілометри і періодом обертання 88,6 хвилини, а повертався на Землю вже із зовсім іншої, майже колової орбіти: максимальне віддалення — 345 кілометрів, мінімальне — 326, тривалість одного оберта — 91 хвилина.

У процесі цього маневру було випробувано системи керування кораблем і відпрацьовано техніку пілотування в різних режимах. І, як завжди, поряд із суто космічними експериментами проводилися земні: космонавти робили спектрограми окремих ділянок земної поверхні, які стануть у пригоді для розв'язання народногосподарських завдань.

... Спускний апарат перейшов на траєкторію зниження. На висоті менш як 8 кілометрів розкрилися парашути, а біля самої поверхні Землі спрацювали двигуни м'якої посадки. Дані, одержані в ході польоту, обробляються і вивчаються.

На знімку: В. Г. Лазарєв та О. Г. Макаров перед початком занять на комплексному тренажері. Фото ТАРС.

Людина



Пульт керування біотрона.

Професор Д. І. Панченко в палаті зі штучним кліматом. Потрапити туди можна лише через шлюз.

Сімнадцять років тому на території Київської обласної лікарні став до ладу незвичний терапевтичний комплекс — біотрон. Так було названо першу в світовій медичній практиці клініку керованого мікроклімату. Відтоді тут зцілено в основному без застосування медикаментів понад шість тисяч чоловік, які хворіли на тяжкі форми гіпертонії. Нагромаджено унікальні відомості, які багато в чому розкривають механізм порушень нервової регуляції (адже такі порушення здебільшого і призводять до гіпертонії).

Автор і науковий керівник лікувальної «фабрики погоди» заслужений діяч науки УРСР професор Дмитро Іванович Панченко продовжує досліджувати діяльність нервової системи, вивчати оздоровлюючі впливи на організм, які нормалізують певні нервові розлади. Водночас він приділяє багато уваги такому, здавалося б, далекому від клінічної практики питанню, як будова нервів, особливості нервової тканини.

Діалог з ученим веде кореспондент «Науки і суспільства» лікар Юрій Віленський.

— Дмитре Івановичу, розкажіть, будь ласка, що лежить в основі цього сплаву теорії і практики у вашій роботі. Чому ви стали і клініцистом, і нейрогістологом водночас?

— Гадаю, це пов'язано із своєрідністю наукової школи, яку мені пощастило пройти. Насамперед хочеться виділити роки навчання в Ленінграді у видатного радянського фізіолога академіка Леона Абгаровича Орбелі. То він навчив мене розуміти величезне значення роботи цілісного організму. В центрі уваги його лабораторії завжди були способи і умови збереження нормальної життєдіяльності. Напевно, саме тут і сформувалося в мене фізіологічне бачення неврологічних явищ і симптомів, прийшло розуміння взаємозв'язку між станом нервової системи і функціонуванням усього організму. Разом з тим я слухав лекції «чистого» невролога — талановитого вченого, академіка медицини Михайла Івановича Аствацатурова, однокурсника Л. А. Орбелі по університету й Військово-медичній академії. М. І. Аствацатуров був одним з послідовників В. М. Бехтєрєва — невропатолога, психолога й морфолога. Мабуть, моя зацікавленість цим напрямом проявлялася дуже активно й безпосередньо. Так чи інакше, але мене запросили відвідувати клініку нервових хвороб і працювати в ній.

Нарешті, надзвичайно сильний вплив на мене справив академік Борис Семенович Дойніков — мабуть, один з найвидатніших знавців будови периферичної нервової системи. Саме він розкрив переді мною хвилюючу привабливість наукового пошуку.

Така, коротко, передісторія моєї лікарської і наукової роботи. А все, що зроблено пізніше, — то результат постійної праці. Адже галузі, які я опановував, вимагають не інтуїції, а твердих і

в метеорологічній колисці

точних знань. Звичка добувати їх виробилася вже тоді, в ленінградські роки, коли головним у житті були книги і лабораторія, а замість перерви — клініка...

Вчителі мої не тільки допомагали підніматися крутими сходами дисциплін, але — може, це головне — розширювали мій діапазон світовідчуття. Причому робили це дуже тактовно. І поступово я, комсомолець-робітфаківець, селянський син, прилучався до великої літератури, до мистецтва, виробляв у себе смак і звичку відвідувати музеї, концерти.

Гадаю, такий вплив багато дав мені не тільки як людині, а й як фахівцю. Адже естетичний, духовний розвиток несе із собою уміння розбиратися в людях, точно вловлювати специфіку їх психічного життя. А це дуже важливо для невропатолога. Бо будь-яке неврогенне захворювання позначається на свідомості, а отже, і на поведінці людини.

Війну тридцятичотирирічний доктор медичних наук Панченко зустрів у стінах Військово-медичної академії. А далі — дні блокади, лінія оборони за кілька кілометрів від госпіталю, несподіваний відклик на Південь, бої під Новоросійськом, на Керченському плацдармі, штурм Севастополя, важкі бойові дні в Карпатах. Панченко був консультантом Ленінградського фронту, потім головним невропатологом Північно-Кавказького й новосформованого Четвертого Українського фронту. Яке напружене життя спресоване у ці чотири роки: 1941—1945!

Армійський архів Дмитра Івановича зберігає багато подробиць, багато фактів, що нагадують про події того періоду. Ось вирізка з газети «Ленинградская правда» від 11 жовтня 1941 року — стаття Веніаміна Каверіна «Військові лікарі». Розповідь про прицільне бомбардування госпіталю, про мужність персоналу, що зумів під час пожежі винести з вогню поранених. Серед названих медиків — майор Панченко.

І ще один документ того часу — лист генерала армії Івана Юхимовича Петрова (про нього писав К. Симонов у «Двадцяти днях без війни»). В листі—роздуми про солдата й офіцера на передових рубежах вогню, медико-психологічні спостереження, нотатки про те, яке значення має міцна нервова система для бійців.

Але, мабуть, найбільш хвилюючі реліквії — то книги, написані і видані в бойовій обстановці. Невибагливі палітурки, невеликий розмір; одна навіть кишенькового формату — довідник фронтового невропатолога.

●

— Книги часів війни, писалися переважно вночі, урівцем, коли випадала вільна часинка, — розповідає професор. — Це не було «хобі». Просто лікарям — і невропатологам, і хірургам — були конче потрібні точні інструктивні відомості. І усвідомлення цього примушувало долати втому і братися за перо.

— А наступні книги! Однією з ваших монографій мирного часу була робота «Лікування хворих на гіпертонічну хворобу в біотроні». Чи відбиває вона фронтовий досвід?

— Лише частково. Скоріше, це реалізація довоєнних планів. Справа в тому, що, готуючи докторську дисертацію, я провів на собі кілька тисяч дослідів, перевіряючи вплив на організм різних ступенів барометричного тиску в поєднанні із змінами температури. Дослідження такого роду були провідною темою баротермолабораторії, створеної Л. А. Орбелі, яка працювала при Військово-медичній академії в Ленінграді. Ось тоді в творчому контакті з Леоном Абгаровичем і викарбувалася ідея про «метеорологічне лікування» людей з судинною патологією. До її реалізації я приступив уже в Києві. Перешкод було чимало. Гіпертонія — сугубо людська хвороба, і експерименти на тваринах не відігравали вирішальної ролі у виборі лікувальних режимів. Крім того, виникали інженерні, будівельні, математичні головоломки. Точні відомості призбирувалися по крихтах, будь-яке нововведення ми з працівниками клініки випробовували на собі. Вся ця робота і дала матеріал для книг «Лікування в біотроні», «Медико-біологічне значення біотрона і його фізико-технічні ресурси» та інших.

●

Статті й фрагменти з монографій Д. І. Панченка передруковували медичні журнали НДР, Болгарії, Польщі, Японії, ФРН, Франції. Тоді, в перше післявоєнне десятиріччя, задум ученого звучав як справжня фантастика... Щоправда, науці вже була відома барокамера. Але як сконструювати цілком ізольоване приміщення розміром з велику кімнату, зварити відповідну сталеву обшивку, налагодити шлюзування, забезпечити природне освітлення і оптимальний кисневий режим узгодження кількох метеорологічних показників? Панченко та його помічники довели, що це реально.

У перші роки роботу палат забезпечував штат інженерів і техніків — ентузіастів біотрона. Однак це було й складно, і не досить надійно. Сьогодні зволожувачі, холодильні й магнітні установки, кондиціонери переведені вже на електронне програмоване керування. Атмосферний тиск в палаті можна регулювати в межах від 700 до 800 мм ртутного стовпця, вологість — від 30 до 90 процентів, температуру — від 15 до 30 градусів. Вічний квітень або серпень на замовлення. Такий шлях зародження біотрона від перших креслень до справжнього сучасного чуда техніки.

— Дмитре Івановичу, розкажіть, будь ласка, докладніше про теоретичний грунт біотрона.

— Людина залежить та й завжди залежатиме від природи. Землетрус, мороз, спека — все це позначається на її організмі. Та реагує він і на менш помітні коливання. Причому в періоди хвороб чутливість різко підвищується. Будь-яка хвороба — це порушення адаптації, здатності організму пристосовуватися до змін зовнішнього й внутрішнього середовища. Що ж до гіпертонічної хвороби, то при ній це проявляється

насамперед у вигляді порушень регулювання судинного тонусу.

Погодний хаос — постійний наш супутник — вимагає додаткового напруження резервів адаптації. Саме ця ланка й ослаблена у хворих на гіпертонію. Не випадково в усіх країнах у місяці ранніх весняних і пізніх осінніх барометричних перепадів реєструють збільшення кількості інсультів та інфарктів.

Лікування з допомогою біотрона, цієї метеорологічної колиски, полягає в тому, що людину на певний час, приблизно на два тижні, приміщують у середовище із стабільними кліматичними умовами. Лікар тільки контролює лікування. Для цього він відвідує хворого раз на добу. Щоб потрапити до палати, він проходить попереднє барометричне шлюзування. Їжу хворому подають теж через настінний шлюз.

Практика довела: на ранніх, функціональних стадіях захворювання цей метод не має собі рівних. Але біотрон може стати в пригоді не тільки для проведення курсу лікування, а і як своєрідне «сховище» для хворих з вираженою формою гіпертонії або стенокардією — коли прогнозується погодний стрибок.

— Дмитре Івановичу, ви розповідали, що в процесі роботи над біотроном багато що випробовували на собі. А чи доводиться вдаватися до таких методів при вивченні, скажімо, нервових шляхів? Адже при лікарні працює організована вами лабораторія патоморфології нервових стовбурів.

Так. Перед неврологами стоїть чимало питань, на які може вичерпно відповісти тільки надійно контрольований експеримент. Скажімо, яка специфіка відчуттів при травмі нерва? Які етапи його відновлення? Кандидат медичних наук Юрій Іванович Головченко добровільно піддав себе операції — перерізав собі бічний шкірний нерв стегна. Відчуття були неприємні й тривали довго. Зате який цікавий щоденник одержала наука! В історії відомі лише поодинокі експерименти такого роду!

Особливості нервових стовбурів, закономірності їх травм і хвороб — одна з кардинальних проблем медицини. Адже з нею пов'язане лікування таких захворювань, як радикуліти, інтоксикаційні й травматичні неврити, зняття больового «акомпанементу» при найрізноманітніших захворюваннях. Зрозуміло, найбільш пекуче питання — це відновлення нервової провідності. Дані нашої лабораторії підтверджують, що досягти повноцінної регенерації в периферичній нервовій сітці цілком можливо.

Цікаво, що особливо добре експерименти проходять у біотроні. Ми розробляємо принципи зшивання і правильного укладання пошкоджених нервів, застосування фізіотерапевтичних процедур тощо.

— І останнє: ви вже багато років сполучаєте кілька нелегких посад — керуєте кафедрою нервових хвороб в Інституті удосконалення лікарів, очолюєте республіканське наукове товариство невропатологів і психіатрів і, нарешті, редагуєте загальномедичний журнал «Врачебное дело». Як вдається вам успішно виконувати всі ці обов'язки?

— Це і справді дуже напружене коло обов'язків. Багато зусиль, зокрема, забирає педагогічний процес. Кожний цикл лекцій і практичних занять — то нові роздуми, робота над літературою, зіставлення і аналіз. Без цього не обійтися, хоч би який викладацький досвід стояв за плечима. Втім, без цього не може бути відчуття, що ти потрібен слухачам. Лекції перетворилися б на виснажливі години, коли сам себе свідомо уподібнюєш патефонній пластинці.

Багато радості дають успіхи учнів. За останні десятиріччя вони захистили понад п'ятдесят кандидатських і докторських дисертацій. Багато хто продовжує працювати над темами, вперше піднятими у нашій клініці.

Великі плани в науковому товаристві. Так, наступний з'їзд невропатологів України присвячується актуальній темі — травматичним ушкодженням головного й спинного мозку. Природно, правління товариства, яке запропонувало цю програму, діяльно готує форум. Та всі ці ланки діяльності взаємопов'язані. За кожною з них — контакти з колегами, нові пошуки, нові стимули. Редагування великого щомісячника «Врачебное дело» (14 друкованих аркушів) — це теж і листування з великим авторським активом, і засідання редакційної колегії, до складу якої входять визначні вчені, і планування номерів... Весь час ніби стоїш біля пульсу клінічної думки — журнал багатотемний, трибуна не тільки республіканська, а й всесоюзна. Це розширяє і особистий кругозір, переключає на проблеми, які не завжди безпосередньо стосуються власної спеціалізації.

...Весь цей круговорот справ вченого підпорядкований одному ритму. То ритм роботи, розуму й почуттів, який не знає буднів і свят і дає відчуття справжнього щастя. Так, мабуть, завжди буває, коли є ясна, чітко усвідомлена мета, яку зумів вчасно обрати для себе.

Фото Т. ШАБЛОВСЬКОГО.

Світова статистика і роздуми вченого

Вирішальною ділянкою в змаганні соціалізму з капіталізмом є змагання у головній сфері людської діяльності — у сфері матеріального виробництва. В. І. Ленін підкреслював, що головний вплив на міжнародний розвиток соціалізм справляє своїми господарськими успіхами. Новий суспільний лад завойовує серця і розум людей своїми справами, своїм живим прикладом.

Економічне змагання соціалізму з капіталізмом пройшло ряд етапів. Найважчим для нас періодом був час, коли Радянська Росія була єдиною в світі соціалістичною державою і залишалась «неймовірно, небачено відсталою країною, злиденною і напівдикою, устаткованою сучасними знаряддями виробництва вчетверо гірше, ніж Англія, вп'ятеро гірше, ніж Німеччина, вдесятеро гірше, ніж Америка».

Радянська Росія в 1920 р. виробляла лише 0,7 процента світового видобутку кам'яного вугілля, 0,3 процента сталі, 0,2 процента чавуну, 0,4 процента електроенергії. Досить сказати, що виплавка чавуну в Росії перебувала тоді на рівні часів Петра І, а вся промислова продукція скоротилась порівняно з 1913 р. у 7 разів.

Однак уже в 1926—1927 рр. соціалістична Росія досягла рівня 1913 р. То було завершення першого етапу економічного змагання. Другий його етап розпочався тоді, коли у ході соціалістичного будівництва в СРСР на порядок денний було поставлено завдання наздогнати і випередити в економічному відношенні найбільш розвинуті капіталістичні країни Європи і Сполучені Штати Америки. Його перервала фашистська агресія. Під час другої світової війни радянський народ відстояв завоювання соціалізму і врятував світ від страхіть фашизму. Він ще раз наочно продемонстрував величезні переваги нового суспільного ладу.

В ході війни виникли об'єктивні передумови для перемоги народно-демократичних революцій у ряді країн Європи і Азії. Соціалістичний лад став панівним у 14 країнах світу. Соціалізм переміг на величезній території, що займає 26 процентів поверхні землі, на якій мешкає понад 35 процентів населення земної кулі. Питома вага соціалізму в промисловому виробництві світу досягла 39 процентів. Зростання економічної і політичної могутності соціалізму стало об'єктивною передумовою краху колоніальної системи імперіалізму. Це другий за своїм історичним значенням підсумок світового розвитку після створення соціалістичної системи і одна з найхарактерніших рис нового етапу загальної кризи капіталізму. Створення на руїнах колоніальної імперії незалежних держав, що розвиваються, істотно змінило співвідношення сил на світовій арені.

В умовах науково-технічної революції соціалізм вступив у вирішальний етап змагання з капіталізмом, коли надзвичайно ускладнилась і сама проблема економічного змагання. На цьому етапі на перший план висувається критерій ефективності, якісний бік економічного розвитку, питання організації і управління. Чим же характеризується сучасний етап цього історичного змагання?

По-перше, змагання проходить у період, коли в СРСР практично розв'язуються конкретні питання створення матеріально-технічної бази комунізму.

По-друге, воно відбувається в умовах нового етапу загальної кризи капіталізму.

По-третє, це змагання розгортається в умовах науково-технічної революції.

І, по-четверте, воно збігається з новим періодом у розвитку міжнародного поділу праці, який характеризується широким розвитком інтеграційних процесів.

Отже, нинішній етап змагання відбувається в специфічній і досить складній обстановці.

Результати економічного суперництва двох систем значною мірою залежать від ходу змагання між СРСР і США, як найбільш індустріально розвинутими країнами світу. Досить відзначити, що на США припадає понад 40 процентів промислового виробництва капіталістичного світу, а на СРСР — більше як половина світового соціалістичного промислового виробництва.

Добре відомо, що радянський народ будував соціалізм в умовах капіталістичного оточення, в умовах постійної жорстокої боротьби з імперіалізмом, в умовах війни і в мирний час. З п'ятдесяти шести років майже половина пішла на збройну боротьбу з численними ворогами, на відбудову народного господарства. Десятків мільйонів людських жертв і колосальних матеріальних втрат коштували нашому народові імперіалістичні спроби відібрати у нього завоювання Жовтня. Але, незважаючи на це, за короткий історичний строк, буквально на очах одного покоління наша Батьківщина невпізнанно змінилася. З відсталої аграрної країни з напівфеодальними пережитками вона перетворилась в могутню державу, що йде в авангарді світової економіки і науково-технічного прогресу. Дореволюційна Росія за виробництвом промислової продукції займала четверте місце в Європі і п'яте в світі. Нині Радянський Союз за цим показником посідає перше місце в Європі і друге в світі. Царська Росія виробляла лише $^1/_{25}$ частину світової промислової продукції. Нині на СРСР припадає п'ята частина промислового виробництва світу. СРСР дає промислової продукції більше, ніж Англія, Франція і ФРН, разом узяті. Розвинуте соціалістичне суспільство, створене в Радянському Союзі, нині має змогу ставити і розв'язувати завдання, які за своїми масштабами і соціально-економічними результатами перевершують ті, що ставились на ранніх стадіях його розвитку. Це стосується і поточних потреб суспільства, і перспектив дальшого розвитку народного господарства.

Соціалістичні країни — члени РЕВ перетворились на найбільш динамічний індустріальний район світу.

Слід відзначити, що на першому етапі будівництва соціалізму більшість європейських країн—членів РЕВ—мала низький рівень промислового розвитку. Господарство цих країн було зруйноване під час другої світової війни, а дискримінаційна політика імперіалістичних держав утруднювала процес відбудови економіки. Так, промислове виробництво Угорщини після війни впало до 33 процентів, порівняно з довоєнним рівнем, Румунії — до 40, Чехословаччини — до 50, НДР — до 42 процентів.

Тепер країни РЕВ мають величезний економічний і науковий потенціал, який зростає набагато вищими темпами, ніж у будь-якій групі країн сучасного світу. Хоч їх населення становить лише 10 процентів населення земної кулі, вони забезпечують більш як третину обсягу приросту світового національного доходу і майже половину приросту промислової продукції. Планове господарство країн — членів РЕВ не знає криз і депресій. Нинішній етап розвитку країн — членів РЕВ, що характеризується планомірним розвитком соціалістичної інтеграції, означає якісно вищий щабель використання переваг соціалізму як світової системи. Прогресивний зміст інтеграції, народженої з потреб продуктивних

сил, повною мірою виявляється лише за соціалізму. Підсумки розвитку країн — членів РЕВ і країн, що входять до «Спільного ринку», свідчать про те, що інтеграція при капіталізмі не може відкрити таких широких можливостей для розвитку продуктивних сил, як міжнародний соціалістичний поділ праці і соціалістична інтеграція. Єдине, загальнодержавне планове керівництво господарством, — а воно можливе тільки в умовах соціалізму, — дає змогу свідомо, з урахуванням об'єктивних економічних законів ставити і розв'язувати завдання, які не під силу жодній капіталістичній державі. Планомірність розвитку дала змогу соціалістичним країнам свідомо встановлювати і підтримувати найважливіші народногосподарські пропорції, швидше, з найменшими витратами живої і оречевленої праці задовольняти поточні і перспективні потреби суспільства, добиватися високих і стійких темпів розвитку матеріального виробництва і народного добробуту.

Економічне змагання двох світових систем характеризується рядом показників. Одним з найважливіших серед них є темпи зростання. Використовуючи переваги соціалістичного способу ведення господарства, міжнародного соціалістичного поділу праці, країни соціалізму забезпечили високі темпи розвитку економіки. За період 1951—1970 рр. середньорічний приріст промислового виробництва країн РЕВ становив 10 процентів, завдяки чому промислове виробництво зросло в 6,8 разу, а в капіталістичних країнах, де темп був 5,2 процента — лише в 2,8 разу. За минуле п'ятиріччя темп приросту промислової продукції країн РЕВ досягнув 8,3 процента; в США — всього 1,8 процента, в країнах «Спільного ринку» — 6,2 процента. Перевага соціалізму над капіталізмом у темпах зростання промислового виробництва особливо яскраво проявляється в умовах нестійкості капіталістичної економіки і є важливим фактором, який сприяє збільшенню частки соціалізму в світовому промисловому виробництві.

Високі темпи розвитку дали змогу країнам — членам РЕВ в історично короткі строки наблизитися і перевершити рівень найбільш розвинутих капіталістичних країн по багатьох видах продукції. Якщо напередодні створення РЕВ виплавка сталі і виробництво електроенергії в цих країнах перебували на рівні країн «Спільного ринку», то тепер країни РЕВ виробляють електроенергії і сталі майже в 1,7 разу більше, ніж країни ЄЕС. СРСР вийшов на перше місце в світі за виплавкою сталі, чавуну, за виробництвом металорізальних верстатів, цементу, взуття, бавовняних і шерстяних тканин.

Слід відзначити, що до 60-х років, незважаючи на більш високі темпи зростання, соціалістичні країни поступалися перед розвинутими капіталістичними розмірами щорічного приросту багатьох видів промислової продукції і приростом промислової продукції в цілому. Нині соціалістичні країни досягли такого рівня розвитку, коли більш високі темпи зростання поєднуються з більш високим щорічним приростом промислової продукції. Якщо до 1957—1958 рр. частка країн — членів РЕВ у прирості промислової продукції світу становила приблизно $^1/_8$, то з 60-х — більш як 60 процентів. Особливе значення має той факт, що абсолютний розмір процента приросту промислової продукції в країнах соціалізму невпинно збільшується. Так, в СРСР у 1928 р. він дорівнював 50 млн. крб., в 1952 — 500 млн. крб., в 1960 р. — 1,6 млрд., 1968 р. — 3,2 млрд., у 9 п'ятиріччі — 3,7 млрд. крб.

Валовий збір зернових у країнах РЕВ досяг в останні роки 220—240 млн. т і становив приблизно $^1/_5$ світового виробництва, тобто виробництво на душу населення вдвоє перевищувало середньосвітовий рівень.

Однак деякі буржуазні ідеологи вперто намагаються не помічати цифр і фактів, які свідчать про успіхи країн соціалізму в економічному змаганні з капіталізмом. Так, 1969 р. в інтерв'ю для журналу «US news and world Report», Наттер, колишній професор Віргінського університету, а пізніше — експерт Пентагону, відомий своєю тенденційністю щодо оцінок радянської економіки, уже не вперше висловив думку про те, що СРСР ніколи не зможе наздогнати США в економічному відношенні. Однак більш розсудливі колеги Наттера спростовують такі безпідставні висновки. На одному засіданні Об'єднаної економічної комісії конгресу США, що вивчала співвідношення економічних потенціалів СРСР і США, американський економіст Дж. Берлінер заявив: «Кілька поколінь тому люди обговорювали питання, чи зможе діяти соціалістична система. Історія зняла це питання з порядку денного. Останнє покоління видозмінило питання: чи зможе соціалістична система діяти ефективно? І на це питання було дано відповідь. Інакше не було б цих засідань і цих обговорень. Я вважаю доведеним, що соціалістична економіка досить ефективна».

Перемога соціалізму над капіталізмом перебуває в прямій залежності від досягнення більш високої продуктивності праці. «Продуктивність праці,— вказував В. І. Ленін,— це кінець кінцем найважливіше, найголовніше для перемоги нового суспільного ладу».

Питання про продуктивність праці набуває особливого значення тепер, коли в ряді соціалістичних країн вичерпуються трудові ресурси, і єдиним джерелом зростання суспільного виробництва стає продуктивність праці. Це вимагає широкої інтенсифікації народного господарства і пов'язано з цілим рядом питань, що їх належить розв'язувати. Ось деякі з них: поліпшення структури робочої сили, підвищення ефективності використання устаткування і всіх матеріальних ресурсів виробництва, підвищення електро- та енергоозброєності праці, дальше вдосконалення системи управління і організації праці на виробництві, повніше використання досягнень науково-технічної революції.

Країни — члени РЕВ — послідовно орієнтуються на випереджаючі темпи розвитку електроенергії порівняно з темпами розвитку всієї промисловості.

Так, в СРСР темпи зростання виробництва електро- і теплоенергії у 1951—1970 рр. випереджали темпи зростання всієї промисловості більше ніж в 1,3 разу, в Угорщині і Чехословаччині — в 1,2, в Болгарії — у 2 рази, в Польщі — 1,3 разу. Частка рідкого палива і газу в паливно-енергетичному балансі країн РЕВ становила 1970 р. у НДР 13—14 процентів, у Польщі — 17, у Чехословаччині — 21 процент, у Болгарії, в Угорщині — 42—43 проценти, в СРСР — більше як 60, у Румунії — приблизно 70 процентів. Однак у США—поки що більш як 70 процентів, у країнах «Спільного ринку» — приблизно 65 процентів. Нині питання підвищення питомої ваги нафти і газу в паливно-енергетичному балансі країн РЕВ розв'язується на основі тих переваг, які відкриває планомірне здійснення соціалістичної економічної інтеграції. Згідно з Комплексною програмою інтеграції країни РЕВ почали робити ряд спільних капіталовкладень у цій галузі. Одночасно велика увага приділяється розгортанню науково-дослідних робіт по відшуканню нових видів енергії, нових джерел палива, найбільш економічних засобів їх використання. Приско-

рениими темпами розвивається і впроваджується в народне господарство атомна енергія, створюються об'єднані енергосистеми.

Велику увагу країни — члени РЕВ — приділяють також розвитку машинобудування, яке вирішальною мірою визначає технічний прогрес багатьох галузей народного господарства. В 1970 р. обсяг промислового виробництва країн — членів РЕВ зріс у 2,2 разу порівняно з 1960 р., а випуск продукції машинобудування і металообробки — більш як у 3 рази. Створюються і впроваджуються машини й устаткування, технологічні процеси, що за своїми техніко-економічними показниками перевершують кращі світові досягнення.

Країни — члени РЕВ використовують співробітництво для прискореного розвитку електроніки, яка є одним із найважливіших напрямів технічного прогресу. Ряд зарубіжних спеціалістів розцінюють зростання виробництва і впровадження ЕОМ як велику битву за технічний прогрес. На думку західних спеціалістів, на 70-ті роки темпи зростання виробництва ЕОМ у США мають становити близько 8 процентів на рік, в Західній Європі — 12—15 процентів. В СРСР на дев'яту п'ятирічку запланований відповідний темп — 21 процент. Передбачене Комплексною програмою інтеграції широке здійснення спеціалізації і кооперування між країнами РЕВ у галузі виробництва електронних приладів, деталей і вузлів послідовно втілюється в життя і дає змогу соціалістичним країнам в найкоротший час подолати своє відставання від деяких розвинутих капіталістичних країн.

Свою хімічну промисловість країни РЕВ продовжують переводити на більш ефективну нафто-хімічну сировинну базу. Збільшується виробництво пластмас, синтетичних смол, волокон та інших прогресивних видів хімічної продукції, що поліпшує внутрішньогалузеву структуру.

У нинішніх умовах країни — члени РЕВ орієнтуються на рівень продукції, що перевершує кращі світові стандарти, прискорюють темп оновлення і заміни морально застарілого устаткування (середній строк морального старіння устаткування зараз становить у світі близько 5 років, а в деяких галузях — ще менше). Головна увага сконцентрована на підвищенні питомої ваги капітальних витрат, пов'язаних з технічним переозброєнням діючих підприємств. Є тенденція до скорочення строків амортизації.

Країни — члени РЕВ мають величезні резерви для підвищення продуктивності праці шляхом кращої організації праці і всього виробничого процесу. Комуністичні і робітничі партії країн — членів РЕВ останніми роками провели заходи щодо доцільнішої організації управління і планування виробництва. Мета полягає в тому, щоб цілком використати об'єктивні економічні закони соціалізму в інтересах підвищення ефективності виробництва і зростання добробуту народу. Нові методи управління і планування, що впроваджуються у країнах — членах РЕВ, створюють сприятливі умови для прискорення науково-технічного прогресу, зміцнення позицій соціалізму в економічному змаганні двох систем. Більшості країн — членів РЕВ перехід до нових методів планування і управління народним господарством дав можливість підвищити темпи економічного зростання, ефективність суспільного виробництва, краще пристосовувати його до потреб науково-технічної революції. Так, середньорічні темпи приросту національного доходу країн — членів РЕВ становили в 1966—1970 рр. 7,3 процента проти 6 процентів у 1961 — 1965 рр.

Економічне змагання і боротьба двох систем значною мірою визначаються тим, хто послідовніше, швидше й економічно ефективніше реалізуватиме у виробництві досягнення науково-технічної революції.

«Разом з багатьма братніми партіями,— говориться в Звітній доповіді ЦК КПРС XXIII з'їздові партії, — ми додержуємося думки, що національна економіка соціалістичних країн так тільки й може йти в ногу з бурхливою науково-технічною революцією наших днів, забезпечуючи умови для дальших успіхів в економічному змаганні з капіталізмом» (Матеріали XXIII з'їзду КПРС, стор. 7).

Завдяки соціалістичному характеру виробництва, його планомірній організації, участі трудящих в управлінні ним за соціалізму стає можливим впровадження досягнень науки і техніки в народне господарство в широких масштабах, повне використання сучасної науково-технічної революції для прискореного економічного розвитку і задоволення потреб усіх членів суспільства. Країни — члени РЕВ ведуть перед порівняно з найбільш розвинутими капіталістичними країнами, у багатьох галузях сучасної науки і техніки, таких як ядерна фізика, фізика високотемпературної плазми, у деяких галузях фізики твердого тіла, у ряді найважливіших галузей біології, медицини, матеріалознавства та багатьох інших. Основною вимогою стає більш широке впровадження досягнень сучасної науки у виробництво, зближення науки з виробництвом.

Сучасна науково-технічна революція несе капіталізмові загострення всіх його суперечностей, незважаючи на те, що монополії намагаються використати досягнення науково-технічного прогресу, аби укріпити свої позиції, підвищити ефективність і темпи розвитку виробництва, посилити експлуатацію трудящих. Однак, як свідчить практика, це не несе стабілізації капіталізмові, його загальна криза поглиблюється. Звідси — намагання деяких буржуазних ідеологів пояснити хиби сучасного капіталізму небаченим розвитком науки. Так, З. Бжезинський, директор інституту з проблем комунізму Колумбійського університету пише: «Американське суспільство виходить із стадії індустріального суспільства і раніше від інших стає технотронним. Це принаймні частково пояснює більшість випадків напруженого стану і непорядків». Буржуазний економіст Стюарт Чейз рекомендує оголосити мораторій на десятки років для нових винаходів. Звичайно, сама по собі науково-технічна революція ще не означає автоматичної загибелі капіталізму, однак її розвиток в умовах сучасного імперіалізму породжує такі глибинні протиріччя, які капіталізм неспроможний розв'язати.

Тільки соціалістичний лад дає змогу поєднати переваги нового суспільного ладу з можливостями, що їх відкриває науково-технічна революція, поставити її на службу всього суспільства.

Країни — члени РЕВ саме вступили у такий етап свого розвитку, коли є широкий простір для більш повного використання переваг соціалізму. Реалізація курсу на інтенсифікацію народного господарства вже дала можливість значно підвищити рівень продуктивності праці, яка за останні двадцять років зросла більше ніж у 3—3,5 разу. В усіх країнах — членах РЕВ продуктивність праці в 1966—1970 рр. збільшилась на 32,8 процента проти 27,5 у 1961—1965 рр. Завдяки зростанню продуктивності праці у країнах РЕВ в 1966—1970 рр. було

одержано 82 проценти приросту національного доходу. В 1971—1975 рр. темпи зростання продуктивності праці в країнах РЕВ ще збільшаться.

В економічному змаганні двох систем величезне значення мають кількісні і якісні показники підготовки кадрів.

У соціалістичному суспільстві широка масова освіта стала однією з його характерних рис. Якщо витрати на освіту в розрахунку на душу населення в Росії 1913 р. були у 8 разів нижчі, ніж у США, у 2—3 рази нижчі, ніж в Англії, то тепер ці витрати в 2 рази більші, ніж в США і в 3 рази більші, ніж в Англії.

Дітям у соціалістичних країнах надана широка можливість безкоштовно здобувати освіту, рік у рік розширюється мережа учбових закладів, збільшується число тих, що вчаться.

Тим часом, капіталізм неспроможний розв'язати проблему масової і всеохоплюючої освіти. Незадовільна постановка освіти в середніх школах у капіталістичних країнах є гальмом і для розвитку вищої освіти.

У соціалістичних країнах система вищої освіти набула широкого розвитку. За кількістю студентів на 10 тисяч чоловік населення соціалістичні країни набагато випереджають капіталістичні. Соціалістичні країни приділяють величезну увагу підготовці спеціалістів, здатних розв'язувати найскладніші питання сучасної науки і техніки, що їх ставить науково-технічна революція. Близько $^3/_4$ студентів в СРСР забезпечені стипендією. На противагу цьому в капіталістичних країнах нема загальнонаціональної системи державних стипендій. Плата за навчання у вищих і спеціальних учбових закладах США становить 1000 і більше доларів на рік. У Франції повну стипендію одержує всього 18 процентів, у США —13, у ФРН—9. Тому значна кількість випускників середніх шкіл не має можливості продовжувати навчання.

У соціалістичних країнах за роки народної влади виросли численні кадри науковців. Братерське співробітництво і взаємодопомога створюють найбільш сприятливі умови для підготовки національних кадрів. Соціалістичні країни категорично відкидають шлях «імпорту умів», на який останні роки стали Сполучені Штати, переманюючи спеціалістів з європейських країн і з країн, що розвиваються.

Одним із найважливіших питань економічного змагання двох систем є життєвий рівень населення. Тому величезне міжнародне значення має той факт, що зростання економічної могутності і підвищення ефективності виробництва в соціалістичних країнах нерозривно пов'язані з дальшим піднесенням добробуту населення. Найповніше задоволення матеріальних і культурних потреб людини — це вища мета суспільного виробництва при соціалізмі.

Темпи зростання національного доходу в соціалістичних країнах вищі, ніж у найбільш розвинутих капіталістичних країнах. Так, за період 1951—1972 рр. національний доход в СРСР зріс у 5,8 разу, в той час як в Англії — в 1,7 разу, у США — в 2 рази, у ФРН — у 3,5 разу.

Порівнюючи життєві рівні населення соціалістичних і капіталістичних країн, не можна ігнорувати той факт, що при соціалізмі трудящі дедалі більше задовольняють свої потреби за рахунок суспільних фондів споживання. В СРСР завдяки цим фондам реальна заробітна плата більш ніж на $^1/_3$ перевищує її номінальну величину. Так, в СРСР у 1973 р. середньомісячна заробітна плата становить майже 150 крб., а з урахуванням суспільних фондів споживання — майже 200 крб. Широкий розвиток суспільних фондів споживання характерний для всіх соціалістичних країн. З цих фондів асигнуються гроші на освіту, медичне обслуговування, пенсійне забезпечення тощо.

Економічне змагання на сучасному етапі характеризується однією специфічною рисою: змагання і протиборство двох систем ідуть поруч із співробітництвом у багатьох галузях людської діяльності, зокрема в межах всесвітніх господарських, наукових і культурних зв'язків, які невпинно розширюються під впливом науково-технічної революції. Економічне змагання двох систем справляє величезний вплив на всю систему міжнародних відносин.

Зважаючи на об'єктивні тенденції до інтернаціоналізації виробництва, що діють в світі, соціалістичні країни відповідно до цього будують свої політичні і ділові відносини. Вони виходять з того, що соціально-класові відмінності між двома суспільними системами не виключають можливості розвитку взаємовигідних економічних зв'язків між ними.

Країни — члени РЕВ надають великого значення нормальному розвиткові господарських зв'язків між країнами з різним суспільним устроєм, поглибленню міжнародного поділу праці.

Деякі буржуазні ідеологи намагаються представити РЕВ як замкнене угруповання, якому властива автаркія, а взаємозв'язки між соціалістичними країнами — у вигляді однобічної залежності інших країн від СРСР. Життя переконливо засвідчує, що соціалістичні країни рішуче відкидають курс на автаркію, на ізоляцію від зовнішнього світу. Активно розвиваються економічні і науково-технічні зв'язки СРСР з Францією, Фінляндією, Австрією, Швецією, Данією та іншими західними країнами, а також з Японією і Канадою. Добрі перспективи для розвитку взаємовигідного співробітництва відкрилися після візитів Л. І. Брежнєва в ФРН і США та інші країни.

Розвиваючи економічні зв'язки з усіма країнами світу, країни — члени РЕВ тим самим зміцнюють матеріальну основу мирного співіснування двох протилежних соціально-економічних систем. Це тим важливіше, що ідея мирного співіснування передбачає перемогу соціалізму в мирному економічному змаганні з капіталізмом.

Нинішній етап розвитку мирних відносин і взаємовигідного співробітництва Радянського Союзу та інших країн — членів РЕВ з капіталістичними державами — це втілення в життя накреслень XXIV з'їзду партії, рішень квітневого (1973 р.) Пленуму ЦК КПРС, політики комуністичних і робітничих партій, країн соціалістичного табору. Дуже актуально звучать сьогодні слова В. І. Леніна: «...кращого доказу матеріальної і моральної перемоги Російської Радянської республіки над капіталістами всього світу не можна і підшукати, як те, що держави, які пішли на нас війною, змушені, всупереч бажанню, стати на шлях торговельних стосунків, знаючи, що цим вони зміцнюють нас». Світ соціалізму— молодий соціальний організм. Він безперервно розвивається і вдосконалюється. Соціалізм міцно поселився на землі і становить нині основну магістраль, по якій йде і завжди йтиме людство.

Інна СУЩИНСЬКА,
кандидат економічних наук.

Щільні пучки

Ця гармата, створена у Харкові, може руйнувати, плавити, пропалювати і просто нагрівати. Все залежить від потужності променя, що вибивається з неї. А він може бути тонким, наче голка, або таким, як олівець; коли потужність дорівнює мегаватам, його діаметр не менший від діаметра склянки. І це не лазер — ідеться про електронний промінь, котрий сьогодні плавить метал і створює зображення на екрані телевізора. Найдрібніші частинки матерії — електрони — волею людини досліджують «зоряну» речовину — плазму, несуть інформацію на хвилях надвисоких частот і породжують рентгенівське випромінювання.

Серцем усіх пристроїв, де працює електронний промінь, є електронна гармата. Загальний принцип її дії добре відомий: з розжареного катода вихоплюються електрони й летять до позитивно зарядженого анода, далі вони збільшують швидкість і формуються у вигляді пучка. Оце й все, і змінити щось у такому нехитрому і простому механізмі довгий час не вдавалося. А як без цього підвищити, скажімо, продуктивність електронно-променевих плавильних печей або поліпшити якість рентгенівських трубок? Учені намагалися зробити промінь якомога щільнішим — і весь час наражались, немов на стіну, на малий первеанс гармат. Цей множник у формулі струму пучка, прищелець із спеціальної термінології, означав дуже неприємне явище: відштовхування електронів один від одного. Така поведінка частинок у просторі між катодом і анодом вела до того, що первеанс виражався малою величиною — максимальне його значення не перебільшувало 1—3 спеціальних одиниць. А потрібні були значно більші цифри, щоб електронна гармата «стріляла» сильніше.

Потрібне було принципово нове рішення, і його знайшли у відділі оптики заряджених частинок Інституту радіофізики та електроніки АН УРСР у Харкові. Група працівників під керівництвом доктора фізико-математичних наук Миколи Семеновича Зінченка запропонувала новий принцип формування щільних і надщільних пучків, який невдовзі дістав у літературі назву принципу поздовжньої компресії заряду. На основі цього створено могутню електронну артилерію — ціле сімейство триелектродних гармат. Завдяки їм до рук спеціалістів потрапили пучки такої щільності, про які раніше годі було мріяти. Харківські радіофізики створили теорію нових гармат і одержали все необхідне для розрахунків формули.

Як же впоралися вони з непокірним первеансом? Між катодом і анодом поставили додатковий електрод і зарядили його до більш високого позитивного потенціалу, ніж у анода. Саме він і «навів лад» серед електронів, що штовхаються. Тепер вони дисципліновано й стрімко летіли до нього, і в результаті промінь виходив з гармати дуже сфокусованим, а головно — він ущільнювався у напрямку осі. Електронний вітер переростав у керований людиною ураган. Детальне вивчення нових пучків показало, що вони докорінно відрізняються від усіх попередніх насамперед внутрішньою структурою. Принцип поздовжньої компресії привів до того, що всі показники нової електронної артилерії стали на голову вищі за всі попередні пристрої такого типу.

Харківські гармати дають можливість створити системи з електронними променями, первеанси яких дорівнюють 60—70 одиницям. Розроблено електронні велетні з первеансами, які сягають тисячі одиниць. Це означає, що за тих самих напруг потужність пучків збільшилась у десятки і сотні разів. Перед нами — якісно нове використання електронного променя, котрий уже одягнув робочу спецівку і працює з усіх сил, щоб забезпечити колосальний технічний і економічний ефект. Наприклад, застосування гармати з високим первеансом в одному з широко використовуваних приладів надвисоких частот збільшило його вихідну потужність у 10 разів при зменшенні габаритів більш як у 100 разів!

Одна харківська гармата заміняє 10—20 старих, які мають чималу потужність. Застосування її в рентгенівських трубках м'якого випромінювання підвищило інтенсивність роботи в 40—50 разів порівняно з найкращими американськими приладами. Перспективи нових гармат величезні, бо промінь, що вихоплюється з них, має багато переваг. Ним, наприклад, зручно керувати: він здатний переміщатися у заданому напрямку і змінювати свої параметри в часі. Це дуже важливо, адже завжди можна підібрати такий режим обробки виробу, щоб він відповідав вимогам технологічного процесу.

Застосування харківських гармат у відомих виробничих процесах дає відчутні результати, і їх уже оцінили практики. У вакуумній, плазмовій, квантовій електроніці, рентгенівській і прискорювальній техніці уже працюють щільні і надщільні електронні гармати. У 5—7 разів можна прискорити процеси напилення металу, які широко застосовуються, зокрема, під час створення унікальних радіоелектронних схем. Потужні пучки використовують для одержання напівпровідникових плівок та плівок надвисокої чистоти. Рентгенівські трубки з новими гарматами дають змогу визначати домішки елементів у кількості не однієї сотої частки процента, як це було раніше, — вони відшукують величини у сто разів менші.

Договори про співробітництво з харків'янами уклали Інститут фізики імені П. М. Лебедєва АН СРСР, СКБ вакуумних покриттів у Ризі. Міцніють творчі зв'язки з харківськими заводами, де працюватиме нова електронна артилерія.

Володимир ОЛЕКСАНДРЕНКО.

м. Харків.

Розробка планів соціального розвитку підприємств, колгоспів, районів і міст — один з напрямів у здійсненні широкої програми соціально-політичного розвитку радянського суспільства, передбаченої рішеннями XXIV з'їзду КПРС.

1.

Багато хто, очевидно, зустрічався з таким явищем: живе людина — цікава, неординарна, ви звикли до її оригінальних, новаторських думок, до її сміливих, часто незвичних вчинків, які, однак, завжди викликають повагу. Та все ж час од часу вона вражає вас новизною чергової ідеї, несподіваністю і далекоглядністю звершень.

Я навмисно вжив слово «явище», бо такі люди зустрічаються далеко не на кожному кроці і тому вони — справді явище.

І якщо правомірно порівнювати міста з людьми (адже недаремно кажуть: що город, то норов), я беруся стверджувати: Львів з цілковитою підставою можна уподібнити до таких людей. Згадаймо тільки останні десять-дванадцять років. Тут уперше в Союзі на початку шістдесятих років сміливо заявили про себе промислові об'єднання — фірми. Трохи пізніше телевізорний завод перший, принаймні на Україні, складає план соціального розвитку колективу. Потім у Львові народжується одне з перших у країні науково-технічних об'єднань — НТО імені Леніна. І ось тепер — план соціального розвитку міста.

2.

Коли журналіст одержує завдання, перед ним насамперед постає одвічне запитання: з кого починати, у кого першого «брати матеріал». Цього разу питання мене не мучило — ще в Києві мені підказали головного адресата: першого секретаря Львівського міськкому партії Г. Й. Бандровського.

Зрозуміло, я не поставив Г. Й. Бандровському логічне, здавалося б, у таких випадках запитання—як і чому виникла ідея скласти план соціального розвитку міста — адже я давно знаю місто. І також було цілком природно, що Генріх Йосипович одразу заговорив про те, навіщо нашим містам саме нині потрібне соціальне планування.

— Ми піднялися до таких висот суспільного мислення, коли уявлення про те, чого ми досягнемо найближчими роками в економіці, науці, культурі, вже не досить. Тепер не менш важливо передбачати і всі соціальні перетворення, котрі відбудуться в житті всієї держави, республіки, міста, району, кожного колективу. Передбачати, для того, щоб впливати на ці процеси. Тому і потрібні нам плани соціально-економічного розвитку. Пам'ятаєте, на XXIV з'їзді партії Леонід Ілліч Брежнєв говорив, що переваги соціалізму дають можливість спрямовувати процес зростання міст таким чином, щоб їх населення користувалося дедалі більш здоровими і зручними умовами життя.

— Природно, нас львів'ян, не може не турбувати, яким буде наше місто в недалекому майбутньому (та й в більш віддаленому теж), як у ньому житимуть і працюватимуть люди, як забезпечити гармонійний розвиток багатопланового господарства міста, як розв'язати актуальні економічні й соціальні проблеми тощо. Для Львова ці питання набули особливої гостроти ще й тому, що в останні десятиліття місто розвивалося надзвичайно бурхливо, а це, звичайно, позначилось на динаміці процесів, які відбуваються, і не зважати на неї просто неможливо. Адже ще зовсім недавно місто в економічному і соціальному відношенні було зовсім іншим. Нині ж...

І Генріх Йосипович намалював картину серйозних економічних успіхів, досягнутих за останні десятиліття, а заразом — і соціальних перетворень, бо фундаментом останніх завжди була і буде економіка.

Наша повсякденна практика доводила і доводить: успішно розв'язувати суто «людські» проблеми можна тільки тоді, коли ми досягаємо успіхів в економічній галузі. Тим більше, що наше економічне планування ніколи не було тільки економічним. Воно завжди розв'язувало і соціальні завдання. Недарма В. І. Ленін наші плани

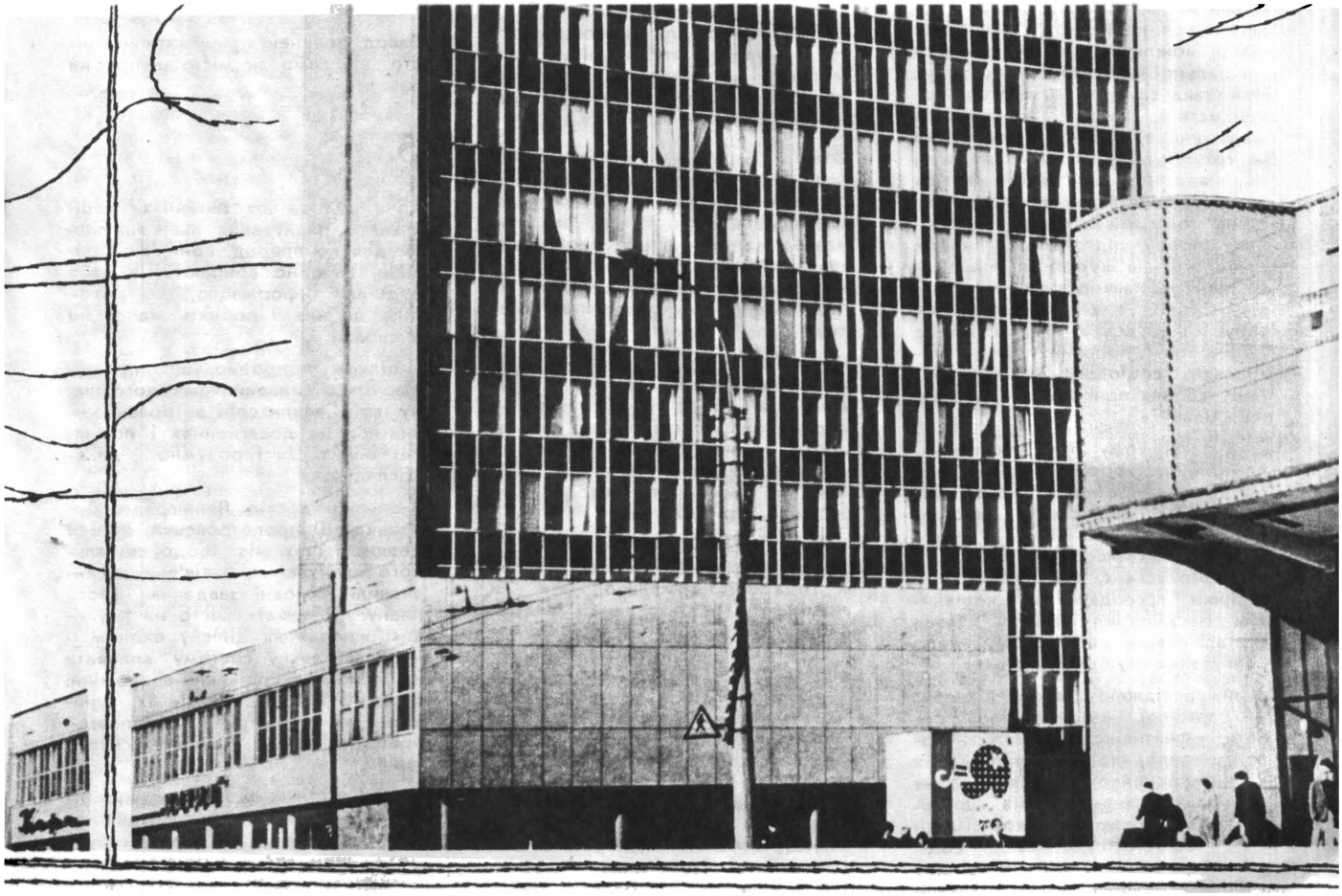
називав планами і економічного, і соціального будівництва.

У нас науковим плануванням найбільше пронизані економічні відносини. Планування ж соціальних процесів до недавнього часу здійснювалося в основному в масштабі держави, до того ж найчастіше знов-таки через економічне планування. Але при цьому малокерованими залишалися деякі сторони суспільного життя, навіть деякі соціальні явища: міграція населення, плинність кадрів тощо.

Нині ситуація, та й завдання, змінилися. «Сам характер завдань, які стоять перед нами, такий, —

Формула міста,

яка визріває у Львові в процесі виконання плану його соціального розвитку



підкреслив XXIV з'їзд КПРС,— що їх розв'язання, як правило, потребує узгоджених зусиль багатьох галузей і економічних районів, включає здійснення цілої системи різних заходів». Так, саме «системи заходів». Бо головна особливість соціального планування — порівняно з економічним— в тому й полягає, щоб безпосередньо впливати на всі сторони суспільних відносин, на всі соціальні явища.

Сьогодні можна з повним правом сказати, що львів'яни вже зробили перший крок — вони створили в принципі систему соціального планування свого міста.

3.

А почалося все сім років тому. Тоді, в 1966 р., телевізорний завод приступив до реалізації плану соціального розвитку колективу. (Мені довелося свого часу докладно розповідати про це в нашому журналі) *. План реалізовувався на очах усього міста. Телевізорний завод був не просто позитивним прикладом, він перетворився на справжню дослідницьку лабораторію — тут перевірялися «на схожість» планування соціального розвитку багатотисячного колективу.

Невдовзі за телевізорним пішли інші заводи. Один по одному з'явилися плани на заводах кінескопів, телеграфної апаратури, електровимірювальних приладів, автобусному, «Львівсільмаші», «Львівприладі».

Не зостались в боргу і фірми, що стали на той час уже відомими,— «Прогрес», «Маяк», «Карпати», «Світанок», «Промінь», «Світоч», «Веселка». Всього на кінець восьмої п'ятирічки 18 заводів і об'єднань мали плани соціального роз-

* Див. статтю «Формула підприємства», «Наука і суспільство», 1971 р., № 12.

витку. На початок минулого року це число зросло майже до сотні.

На сьогодні плани розроблені на всіх великих промислових підприємствах, і на багатьох будівельних, транспортних та інших підприємствах і установах міста. Їх немає поки що на дрібних підприємствах, та цілком можливо, що з часом дійде черга і до них.

Плани колективів складалися і реалізуються на науковій основі. Це стало можливим при наявності спеціальної соціологічної служби. Нині така служба на багатьох підприємствах уже створена. На жаль, учбові заклади і донині ще не готують спеціалістів-соціологів. Львів'яни вирішили своїми силами заповнити цю прогалину. Кілька років тому міськком партії зробив спробу підготувати кадри соціологів на курсах підвищення кваліфікації заводських працівників. Спроба вдалася — перший випуск відбувся в 1971 р. Понад 120 чоловік поповнили ряди заводських соціологів. Наступного року до них приєдналося ще майже стільки.

Сім років тому при міськкомі партії був створений громадський інститут конкретних соціологічних досліджень. Під своєю вивіскою він об'єднав учених вузів і науково-дослідних інститутів, партійних, комсомольських, радянських працівників, господарських керівників. Насамперед інститут взявся узагальнювати досвід соціального планування на підприємствах.

Були досліджені форми й методи партійної і профспілкової роботи, ефективність соціалістичного змагання, стосунків у трудових колективах, використання молодих спеціалістів, ефективність діяльності адміністративних комісій міста, профорієнтація молоді, соціальний портрет студентів вищих учбових закладів, зміни в структурі робітничого класу міста тощо. Інститут провів кілька міських науково-практичних конференцій з різних аспектів соціальних проблем, випустив методичні збірники, брошури, в яких узагальнюється нагромаджений досвід.

Так, штрих за штрихом, вимальовувався соціальний портрет міста. Це були прямі підходи до розробки плану соціального розвитку міста.

4.

Робота над планом почалася в 1971 р. На цей час заводське соціальне планування досягло таких масштабів і форм, що воно вилилося в досить стрункну систему. Можна з повним правом стверджувати: створено низову ланку соціального планування. Вища ланка існує давно — це загальнодержавна система соціально-економічного планування (Програма партії, п'ятирічні й річні народногосподарські плани). Але між цими крайніми системами фактично нема проміжної ланки — територіального соціального планування, тобто ми не займаємось у плановому порядку комплексним розвитком міст, районів, областей.

Отже, територіальне соціальне планування викликане багатьма причинами, котрі всі разом становлять єдине ціле, те, що ми називаємо природною необхідністю або потребою життя. Ну, а якщо ці причини розкласти по поличках, то матимемо таку картину.

По-перше, жодне підприємство не може розвиватися ізольовано, без взаємозв'язків з тим соціальним середовищем, яке його оточує. Адже основні завдання заводського соціального планування обов'язково вимагають виходу його за межі підприємства.

Жоден виробничий або інший колектив, нехай навіть найбільший, не здатний нормально жити й працювати без зовнішніх економічних, соціальних зв'язків. По багатьох питаннях інтереси колективів і підприємств у цілому зв'язані між собою і з інтересами та можливостями району й міста. Візьмемо, наприклад, ті соціальні проблеми, котрі стосуються задоволення безпосередніх потреб працівників. Саме їх підприємство розв'язати не може. Хоча б тому, що воно не розпоряджається транспортом, торгівлею, сферою обслуговування, школами, вузами тощо. Всім цим відає місто.

По-друге, такі сфери соціального життя, як підвищення освітнього рівня, розвиток комунально-побутового обслуговування, створення найкращих умов для відпочинку трудящих та ін.,— все це більше стосується компетенції і можливостей міста, ніж одного, навіть великого, заводу. Тільки місто здатне оптимально розв'язувати проблему використання робочої сили, підвищення освіти і культури населення.

По-третє, проблеми міста й району не можна розв'язувати у відриві від проблем окремих виробничих колективів. Якщо на заводі, скажімо, працює 10 тисяч чоловік, то принаймні ще тисяч тридцять зв'язані з ним, а то й просто якось тяжіють до нього. Прилустимо, інтересами заводу живе цілий мікрорайон. Значить, завод просто зобов'язаний в своєму соціальному плані знайти місце для розв'язання загальнорайонних проблем, а не вважати, що його інтереси замикаються на прохідній.

Завод повинен працювати на місто, так само як місто працює на завод.

5.

Хоча в багатьох питаннях соціального планування львів'яни пішли далеко вперед, вони, як і раніше, жадібно вбирають в себе будь-яку інформацію, що доходить до них, і роблять відповідні висновки.

І цілком природно, що, приступаючи до складання міського плану, вони взяли собі за правило — вчитися на досягненнях і помилках інших. Це і розумно, і далекоглядно.

Вивчивши досвід Ленінграда, Донецька, Дніпропетровська, Уфи і деяких інших міст щодо соціального планування, львів'яни так визначили основні завдання свого плану: розвивати місто на наукових основах як цілісну економічну і соціальну систему, впливати на основні соціально-економічні процеси і координувати їх, уникати диспропорцій і невідповідностей в різних сферах міського життя.

Отже, місто — система, єдине ціле. А це значить, що міський план ні в якому разі не повинен бути механічним зведенням заводських планів, як це було, наприклад, в деяких містах. У Львові соціальні плани заводів підпорядковані плану соціального розвитку міста. Бо в противному разі місто може перетворитися, за виразом одного соціолога, в «одновухого і триокого каліку».

В основу плану лягли прогнози зростання населення, потреби міської промисловості в робітниках, інженерах, техніках, у капітальному будівництві, в соціально-культурних і побутових установах і закладах, у засобах транспорту і зв'язку тощо. Розробляючи конкретні розрахунки потреб на перспективу, складачі плану виходили з раціональних норм потреб або обслуговування.

Однак норми нормами, а можливості? Природно, потреби далеко не завжди будуть задоволені негайно. Тому в плані чітко визначено, що треба робити в першу чергу, а що відкласти на майбутнє.

Чи треба підкреслювати: план наскрізь пройнятий демографічним аналізом, прогнозами. (Інакше навряд чи можна було б говорити про перспективи).

За час, який минув між двома останніми всесоюзними переписами, населення Львова збільшилось на 142 тисячі чоловік. На початок 1971 р. у ньому жило 566 тисяч. На кінець нинішньої п'ятирічки в місті буде близько 635 тисяч жителів (навіть без урахування населення приміських жилих районів, адміністративно підпорядкованих міськвиконкому). Передбачається, що цей темп зростання збережеться, і тоді до 1985 р. населення зросте до 800 тисяч, і Львів, увібравши в себе Вінники, Рудно, Брюховичі та кілька інших селищ, перетвориться в територіально-адміністративний агломерат.

Цей процес невідворотний, і саме тому він потребує розумного управління. Мало знати, скільки буде жителів, треба ще знати, які будуть люди, — за віком і за своїм місцем у суспільному виробництві.

Сьогодні відомо, що в 1975 р. потрібно буде майже 55 тисяч нових робочих рук, у тому числі 32 тисячі в промисловості і 17 тисяч у сфері обслуговування. І сьогодні вже відомо, де їх узяти. Понад 21 тисяча чоловік вивільниться в процесі удосконалення виробництва, механізації і автоматизації. Вдвоє зменшиться плинність кадрів, не будуть забуті спеціалісти пенсійного віку. Додамо сюди природний приріст працездатного населення. До речі, 4 тисячі жінок згодні хоч зараз вийти на роботу, а не сидіти вдома з дітьми. Значить, їм треба створити умови для роботи, розширити мережу дитячих закладів. І це передбачено в плані.

6.

Так, завдання і шляхи їх розв'язання поєднані в плані в нерозривне ціле. Це тим більш важливо, що в місті, як і в будь-якому іншому цілісному організмі, далеко не все лежить на поверхні. Зміни в одній сфері неодмінно викликають складний ланцюг наслідків, причому не завжди бажаний. План допомагає львів'янам заглянути всередину складної міської машини, начебто побачити своє місто в розрізі.

Історично склалося так, що в місті нерівномірно розташовані комунально-побутові і соціально-культурні об'єкти. В центрі, в Ленінському районі, найбільше кінотеатрів, музеїв, великих магазинів тощо. Сюди день у день сходиться і з'їжджається майже все місто. Ось і спробуйте, наприклад, визначити асортимент і кількість товарів, необхідних тільки цьому району. І це не пусте питання, адже такі відомості потрібні для того, щоб поліпшити роботу торговельних підприємств.

Або ще диспропорція. Центр забудований дуже щільно, і місто зростає переважно на околицях. У центрі кількість населення зменшується, молоді переїздять в нові райони. Наслідки: в центральній частині школи недовантажені (щоправда, навчання в основному йде в одну зміну), а на новобудовах вони працюють з перенапруженням. Та ж картина і з дитячими садками, яслами. Про це в четвертому розділі плану сказано ясно: кінотеатри, школи, магазини, дитячі установи будувати здебільшого в нових районах.

Здавалося б, це розуміли й раніше. Але ж кошти на будівництво належать, як правило, міністерствам і відомствам. А вони звикли мислити не «по-міському», а «по-відомчому». Тепер план покладе край такій стихійності, бо його суть — гармонія загальноміського розвитку.

Між іншим, за короткий час вдалося перевиховати багатьох директорів підприємств. Вони навчилися бачити місто в проекції і відчувати своє місце в ньому. Вони хочуть відігравати в ньому свою роль.

7.

Це вже віддача плану. До речі, питання про неї я ставив кілька разів.

Г. Й. Бандровський:

«Кадри всіх ланок побачили весь комплекс проблем, і тепер ми можемо сказати, що буде завтра. Наука прогностика тільки народжується, а соціальне планування вже сьогодні дає відповідь, що треба робити для того, аби було те, що нам потрібно завтра».

Б. А. Грецько, завідуючий відділом промисловості і транспорту міськкому партії:

«Насамперед ми змогли комплексно проаналізувати минуле, «помацати руками» плюси й мінуси. Це допомогло психологічно підготувати людей до сприйняття «фізіології» соціального планування».

Л. О. Олесневич, завідуючий відділом соціологічних проблем управління Львівського відділення Інституту економіки АН УРСР, один з «батьків» плану:

«Соціальне планування «дозволяє» активніше втручатися і в духовне життя людей, у виховну роботу. Ми дістали можливість вприту підійти до моделювання окремих соціальних процесів. В перспективі у нас — модель розвитку соціальних відносин у місті».

Б. П. Буйвол, працівник того ж відділу:

«З кожним днем план усе відчутніше стає особистою перспективою кожного львів'янина, вчить його любові, поваги до міста, вчить масштабності мислення. А головне в плані — прогнозування ідейно-виховної роботи. Такого раніше не було».

А голова міської планової комісії П. Я. Твердий у відповідь на моє запитання почав розповідати, якими радикальними засобами розв'язуються проблеми транспортних і промислових шумів і забрудненості міського повітря. Насамперед — створення промислових і житлових зон. Уже почали виносити з міста багато промислових підприємств. На західній околиці, в Рясному, вже височать корпуси перенесених сюди машинобудівних і приладобудівних заводів; на півдні, в Сихові,— цехи фірми «Веселка», електролампового та інших заводів. Північна околиця віддана легкій, харчовій і трикотажній промисловості. Житлові райони будуть захищені від промислових зон великими зеленими масивами.

8.

...Львів'яни шукають. Безумовно, чимало важливих питань, пов'язаних із соціальним плануванням, доведеться весь час розв'язувати колективними зусиллями вчених, партійних працівників, усієї громадськості. Бо ж такий план — це не просто раз і назавжди затверджений документ. Це — процес.

Ігор КІЩЕНКО.

Львів — Київ.

Київ, Хрещатик, рік 1973. Знімок зробив з вертольота фотокореспондент **М. КОЗЛОВСЬКИЙ.**

«Що таке роботи, про яких так багато пишуть, і не тільки в науково-фантастичній літературі? Це ті ж таки обчислювальні машини чи людиноподібні істоти, що можуть мислити? Хто перший застосував слово «робот»?

Леонід БУНІН.

м. Донецьк

Листи і відповіді

Слово «робот», яке міцно ввійшло у нашу лексику, деталі частіше заміняє звичне слово «автомат». Така заміна, як правило, відбиває не стільки реальний стан речей, скільки бажання людей мати щось досконаліше, ніж автоматичні пристрої, які є тепер. А втім, ця заміна символічна. В сучасному індустріальному суспільстві виникла потреба у таких пристроях, які б були не тільки «механічно досконалішими за людей», а й мали б «надзвичайно сильний інтелект». Саме такими уявляв собі роботів Карел Чапек, який вперше вжив цей термін на означення спеціального «людиноподібного» виду механічних пристроїв.

Про «надзвичайно сильний інтелект» поки що, на жаль, мови нема. Про людиноподібність — теж, хоч це, може, й не так принципово. Три покоління роботів, які існують нині, представлені головним чином механічними «руками». То промислові роботи, призначені для виконання обмеженої кількості операцій. Вони побачили світ завдяки розвиткові ідеї давно відомих пристроїв-маніпуляторів.

Сам пращур робота — звичайний маніпулятор — це механічні схвати, керовані людиною-оператором. Такий пристрій дає змогу людині без риску для життя працювати з радіоактивними речовинами, полегшує різноманітну трудомістку й небезпечну роботу (наприклад, у хімічному виробництві, в гарячих цехах металургійних заводів тощо). Маніпулятори є помічниками людини не тільки в її земних справах — вони допомагають також досліджувати морські глибини й космос.

Перші маніпулятори з'явилися понад двадцять років тому і являли собою громіздкі пристрої з досить обмеженою сферою дії. Можливості переміщення їх виконавчого органу (схватів) були дуже скромні.

Удосконалювалися маніпулятори доволі швидко. Поліпшувалась конструкція схватів, збільшувалась кількість положень механічної руки, спрощувалось керування.

Першим кроком на шляху від маніпуляторів до роботів стало створення рухомих маніпуляторів, або напівроботів (за класифікацією відомого радянського кібернетика А. Є. Кобринського). Прикладом такого пристрою є серія мобільних маніпуляційних систем, відомих під загальною назвою «Мобот» (мобільний робот), що її розробляє одна американська авіаційна фірма. Типовий мобот — це рухомий візок з встановленими на ньому телевізійними камерами для огляду й механічними руками, що виконують потрібні дії. Керує моботом оператор.

Отже, напівробот ще цілком перебуває «в руках» людини. Самостійно він неспроможний виконати жодних дій. Але якщо рухи, котрі належить здійснити маніпулятору, досить одноманітні, оператора може замінити обчислювальна машина чи інший спеціалізований пристрій, котрий «запам'ятає» послідовність операцій. Так з'явилося **перше покоління** роботів. Такий робот здатний тільки до дуже конкретних робочих операцій. До того ж, щоб він успішно виконував свої обов'язки, йому потрібні певні умови роботи. Це означає, наприклад, що робот, призначений для перенесення деталей з одного робочого місця на інше, може «брати» деталі тільки певної форми, і лежати вони мають на одному й тому ж місці. «Покласти» деталь робот першого покоління може тільки на певне місце. Навіть найнезначніші зміни у зовнішньому світі (деталь має іншу форму чи зсунута з місця) зроблять рухи робота безглуздими. Якщо форма або місцерозташування деталі змінилися, робот доведеться перенастроювати. Як приклад робота першого покоління можна навести «Версатран» — промисловий робот, що його випускають у США та Англії. Він «запам'ятовує» траєкторію руху руки оператора, котрий ним керує, і затим повторює його самостійно.

Аналогічно діє американський промисловий робот «Юнімейт» на чікагському ливарному заводі. Він являє собою керовану гідравлічними приводами «руку» з програмованими рухами. Обсяг доступних йому операцій досить великий і різноманітний: робот керує двома машинами для лиття, очищає їх, переносить литво тощо. Що ж до його розумності, то в інструкції сказано: «Юнімейт» не має зору й розуму. Тому будь-який предмет чи людина, які трапляються йому на шляху, дістануть удару від рухомої «руки». В результаті постраждає або той, хто заважає роботові, або сам «Юнімейт».

Вади роботів першого покоління пов'язані головно з тим, що вони не дістають ніякої інформації із зовнішнього середовища. Рука «Версатрана» чи «Юнімейта» зупиняється в потрібній точці не тому, що вона намацала деталь, а тому, що так задано програмою.

Щоб не було подібних нерозумних дій, спробували наділити робота зовнішніми органами чуттів і насамперед дотиком. Так з'явилися роботи **другого покоління**. Легко зрозуміти, що дотик не зробив поведінку роботів скількись розумною, проте ефектність і ефективність їх праці набагато підвищились.

Роботи **третього покоління** мають уже не тільки «руки», а й «очі». Та, на жаль, з «очима», які так потрібні для створення досить складних роботів, справа стоїть гірше, аніж хотілося б.

Проблема розпізнавання образів (створення «штучного ока») давно є однією з найпекучіших і важких у кібернетиці. Те, що створено досі, дає змогу будувати роботи, які здатні орієнтуватися тільки в штучних середовищах з невеликим розмаїттям об'єктів (наприклад, порожня кімната і в ній — виключно предмети, котрі мають форму куба або піраміди). Так, один з типових роботів третього покоління, розроблений у Стенфордському інституті (США), являє собою керований обчислювальною машиною візок, здатний взаємодіяти тільки з об'єктами простих форм, типу кубів. Ясно, що в умовах природного середовища від такого робота користі мало.

Отже, роботу потрібне добре «око» — пристрій, який сприймає інформацію і який можна порівняти із зоровим аналізатором людини. Роботу потрібні добрі руки, що здійснюватимуть складні й точні операції. Роботу потрібні «ноги» (або щось навзамін) — для пересування. Йому потрібні мова й слух — для контакту з нами, з людьми. Інакше кажучи, у робота поки що нічого немає, йому потрібно все! І передусім — мозок. Мозок, який координує і скеровує рухи «рук», «ніг», «очей», аналізує і оцінює ситуацію, котра сприймається, і вирішує, як її перетворити.

Промислове виробництво має тенденцію не тільки ускладнюватись, а й розширюватись. З'являються все нові промислові підприємства, а заразом постає проблема низькокваліфікованої робочої сили. Підвищення рівня освіти і поліпшення матеріального рівня життя аж ніяк не сприяють зростанню кількості тих, хто бажає займатися малоцікавою низькокваліфікованою працею. Але суспільство від такої праці відмовитися не може. Ряд операцій, ясна річ, можна автоматизувати, полегшити. Можна, врешті, шляхом спеціального рекламування скеровано підвищувати престиж окремих професій. Та все це — не вихід із становища.

Поняття «низькокваліфікована праця» само по собі відносне. Сьогодні, скажімо, це ручне розвантаження або прибирання вулиць і приміщень. Завтра нецікавим може виявитися керування механізмом, який перевозить вантажі.

Далеко не будь-яку малокваліфіковану працю можна автоматизувати звичайними засобами. Розглянемо, наприклад, таку добре знайому всім справу, як прибирання приміщення. Здавалося б, що тут складного? Витерти ганчіркою пил, помити чи натерти підлогу, щось повісити. Робота нескладна. А для автомата — дуже складна. Адже, щоб витерти, скажімо, пил зі столу, треба як мінімум бачити цей стіл, бачити пил на ньому, вміти витирати його, тобто виконувати цілий ряд тонко координованих рухів у просторі. Врешті треба побачити ефект від роботи — визначити, коли вона закінчена. Робот, щоб упоратися з цим, повинен мати і вміти багато що. То ще не буде пристрій, котрий вражатиме «надзвичайно сильним інтелектом», але то вже буде справжній робот. Спеціалізований, призначений саме для робіт, що стоять на низькому інтелектуальному рівні, він звільнить людину для інтелектуальної праці.

У наш час роботехніка ще не стала самостійною наукою. Але інтерес до неї зростає, і гостра потреба у роботах з розвиненими фізичними й розумовими здібностями свідчить про те, що роботехніка незабаром повинна офіційно виділитися у науковий напрям. Тенденція її розвитку показує, що насамперед будуть створені спеціалізовані роботи, які виконуватимуть обмежений вид робіт.

Наприклад, для перевезення різних вантажів використовуватимуть транспортних роботів. На відміну від існуючих автоматів, вони цілком самостійно обиратимуть шлях перевезення, будуть вантажитись і розвантажуватися, змінюватимуть на разі потреби ними сформований план роботи тощо. Одначе такий робот, скажімо, не вирие яму й не посадить дерево, не пастиме худобу й не розв'язуватиме навіть найпростіші математичні задачі. Взагалі він буде некорисний там, де непотрібні перевезення. Спеціалізований робот, призначений для самостійного виконання робіт у фізичній лабораторії, буде не найкращим помічником у хімічній лабораторії і т. д.

Створювати роботів з обмеженими можливостями доцільно з економічної точки зору. Але розробка і впровадження у виробництво навіть таких роботів ще не стали реальністю. Поки що ми знаємо тільки, що саме ми хочемо мати, та здебільшого ще непевно уявляємо собі, як це зробити.

З цього, однак, зовсім не випливає, що створювати спеціалізованих роботів — єдине завдання роботехніки. Це головне завдання сьогодення. Логічним його продовженням і завершенням є створення універсальних роботів з розвинутими фізичними та інтелектуальними здібностями.

Пошуки в цьому напрямі вже ведуться. Зокрема у нас, у відділі біокібернетики Інституту кібернетики АН УРСР, під керівництвом академіка АН УРСР М. М. Амосова. Робот, над яким тут працюють, на відміну від існуючих, орієнтований на рух у природному, а не у спрощеному штучному середовищі. Можливості й ефективність «мозку» робота досліджуємо спочатку на обчислювальних моделях. Перевіряємо способи організації мовних функцій, прийняття рішень, планування поведінки тощо. При цьому особливу увагу приділяємо дослідженню і відтворенню аналогічних функцій у природного прототипу робота — людини. Саме такий шлях ми вважаємо найбільш перспективним для створення універсальних роботів.

Слово «робот» прийшло до нас з науково-фантастичної літератури. Художній прообраз сучасного робота поки що за всіма параметрами перевершує свого менш розумного і спритного реального побратима. Проте в міру наближення властивостей існуючих роботів до властивостей ідеалу стають реальними і пов'язані з цим проблеми, які досі обходили тільки письменників-фантастів.

На адресу роботів поступово переводять усі питання, сумніви й побоювання, які колись висловлювали щодо обчислювальних машин. Чи може машина бути такою ж розумною, як людина? Так, може. Принципових перепон немає. Але з технічної точки зору цього вдасться досягти дуже не скоро. Однак до цього треба прагнути. Який сенс створювати дурних помічників? Вони мають бути лиш проміжним етапом, необхідністю технічного, але ні в якому разі не принципового характеру.

Є питання ще серйозніше. Чи готові ми психологічно до співпраці з автоматами, чиї інтелектуальні здібності можна порівняти з людськими? Будь-яка відповідь на це питання буде значною мірою довільна. Тут потрібні спеціальні соціально-психологічні дослідження, а можливо, і поступова підготовка людей.

Щодо Штучного Розуму (роботи — то лиш окремий випадок, конкретна реалізація штучного розуму) люди перебувають нині приблизно в такому становищі, як п'ятсот років тому — щодо нових поглядів Коперника на положення Землі у Всесвіті. Можливо, це і не останній випадок, коли людям доведеться подолати свій егоцентризм в ім'я дальшого поступу.

Лора КАСАТКІНА,
кандидат технічних наук.

«Останнім часом у багатьох виданнях пишуть про те, що кава погано впливає на організм. Чи справді це так? Може, йдеться про надмірне її споживання? А як впливає на організм розчинна кава?»

Галина СЕМЕНЮК.

м. Кам'янець-Подільський.

Майже півтисячі років минуло відтоді, як кава почала свою переможну ходу по землі. У XX столітті вона буквально підкорила нашу планету, ставши улюбленим напоєм мільйонів людей. Досить навести дві цифри: в середині XVII століття світове виробництво кави мало не досягло 6 тисяч тонн, а нині воно становить 3,5 — 4 мільйони тонн. Для порівняння зазначимо, що виробництво іншого популярного напою — чаю — не перевищує одного мільйона тонн.

У наш час уже є цілковита ясність щодо того, як кава впливає на організм. Найважливіший її компонент — кофеїн — справляє подвійну дію: у невеликих дозах він розширює судини, знімає втому, діє тонізуюче; у великих — пригнічує центральну нервову і серцево-судинну системи. Тому людям похилого віку, дітям, тим, хто страждає на безсоння і розлад серцево-судинної системи, у кого нервова система легко збуджується, кава натуральна абсолютно протипоказана. Для них у деяких країнах випускають декофеїнізовану каву, тобто таку, що не містить кофеїну. Можна висловити побажання, щоб і у нас налагодили виробництво такої кави. Для здорових людей кава в помірних дозах навіть корисна. Це прекрасний, смачний і ароматний напій. Проте кава має одну істотну вади. При виготовленні її утворюється гуща. А кавова гуща, як казали колись, годяща лише для ворожіння!

Чи не можна позбутися гущі? Ця думка ще понад сто років тому посіла американця Галла, котрий запатентував спосіб виробництва сухого кавового екстракту, що складався із самих тільки розчинних у воді речовин. Однак патент Галла у той час не дістав застосування. Збігло ще сім десятків років, і один з провідних хіміків швейцарського харчового концерну «Нестле» Макс Моргенталер удруге винайшов розчинну каву. За цю роботу фірма нагородила Моргенталера золотою медаллю вагою 520 грамів!

Перша установка по виробництву розчинної кави з'явилась 1939 року. Тепер, через три з половиною десятиріччя, близько 300 промислових підприємств у світі зайняті виготовленням цього порівняно нового, але вже дуже популярного продукту.

Перші операції (обсмажування, охолодження, розмел) у принципі не відрізняються від процесу виготовлення звичайної меленої кави. Далі йдуть нові операції: екстракція й сушіння. Справа в тому, що звичайна кава містить 28 — 30 процентів розчинних, або, як кажуть, екстрактивних речовин. Завдання полягає в тому, щоб вилучити ці речовини, розчинивши їх у гарячій воді. Операція зветься екстракцією і провадиться на батареї, що складається з шести апаратів-екстракторів. Далі екстракт фільтрують і розпорошують на відцентрово-розпилювальній сушарці. Тут екстракт у вигляді туману зустрічається з нагрітим до 250—265°С повітрям. При цьому крапельки екстракту швидко збезводнюються і перетворюються на порошинки розчинної кави. Порошок просіюють і на спеціальних автоматах розфасовують у металеві банки.

Новий продукт здобув широку популярність. Він швидко розчиняється у гарячій і навіть у холодній воді, не дає осаду — одне слово, дуже зручний в ужитку. Проте попереду ще велика робота по вдосконаленню технології і поліпшенню якості розчинної кави. Протягом п'яти років група працівників Ленінградського інституту радянської торгівлі ім. Ф. Енгельса під керівництвом автора статті займалася дослідженнями розчинної кави. Опріч загальних хімічних аналізів, нас цікавили її ароматичні властивості. Адже кожен знає, що запахом розчинна кава поступається свіжообсмаженій і розмеленій.

У чім же справа? Ми досліджували питання хімічним методом — за числом речовин, які окислюються, газохроматографічним — за числом і площею піків, які характеризують кількість летких і ароматичних речовин, та спектрофотометричним — за кількістю карбонільних сполук (типу альдегідів), що, як гадають, беруть участь у формуванні аромату кави.

Наші результати збіглися не повністю. Це й зрозуміло. Адже кожним методом ми визначали різні за хімічною природою речовини, які неоднаково впливають на утворення запаху кави. Зате була встановлена загальна тенденція: в міру технологічної переробки кави кількість летких ароматичних речовин зменшується. Це підтверджує кожен застосовуваний метод. З'ясувалось, що особливо великі втрати ароматичних речовин на операції екстракції. Це й не дивно. Адже в останньому екстракторі тиск досягає 12 атмосфер, а температура — 155 — 170°С. Природно, неабияка частина летких ароматичних сполук втрачається (від 56 до 85 процентів).

Де ж вихід? Насамперед — у пом'якшенні і поліпшенні режиму екстракції. Поліпшенню якості розчинної кави може сприяти також сублімаційне сушіння екстракту — сушіння у вакуумі при мінусовій температурі.

І. ВОЛЬПЕР,
доцент.

М. Садовий з Волині, Ю. Клименко з м. Києва та інші наші читачі, познайомившись з недавньою постановою ЦК КПРС, присвяченою питанням поліпшення якості й асортименту взуття, швейних і трикотажних виробів, звернулись до редакції з проханням розповісти про розвиток сучасної рекламної справи в республіці. Вони, зокрема, цікавляться принципами, які покладені в основу розробки каталогів одягу.

Яким буде каталог одягу?

Сучасна реклама. Найперше хочу сказати про те, що її швидкий розвиток у нашій країні, особливо в останні десятиріччя, — наслідок великих позитивних змін в економічному і духовному житті трудящих. Розширився асортимент товарів, зокрема виробів швейної промисловості, поліпшилася їх якість. Це по-перше. А по-друге, зростає добробут радянських людей. Отже, підвищуються вимоги до всього, що вони купують у магазинах. А надто — до одежі, бо всім хочеться одягатися модно, по-сучасному. У зв'язку з цим і виникла потреба розвивати на науковій основі рекламну справу, яка має допомогти людині зорієнтуватися у морі асортиментів, моделей, кольорів, розмірів, без поспіху обрати потрібну річ.

Читачі можуть подумати, ніби кожна фабрика, кожне торгове об'єднання чи магазин щоразу мають добиватися вищої ефективності рекламних заходів, перетворювати товари, які вчора ще «спокійно» лежали на прилавках, на дефіцитні. Однак це було б неправильно, з державної точки зору. Основною економічною функцією соціалістичної реклами є регулювання попиту для рівноваги ринку. Отже, дуже важливо вміти користуватися рекламою як точним інструментом цього ринку. Тобто, розпочинаючи будь-яку рекламну кампанію і маючи перед собою чітку мету, ми повинні точно прогнозувати рівень її ефективності. В цій справі ми спираємося на науку, зокрема на так звану теорію масової комунікації. Теорію, яка останнім часом здобула велику популярність серед спеціалістів. Звідси і методи дослідження ефективності реклами — тести, опитування, інтерв'ю, лабораторні експерименти. Вивчається реакція людини на рекламне повідомлення. Ідеться про так звані реакції сприйняття (запам'ятовування, виникнення певних асоціацій і т. д.) і реакції зрушень (зміна ставлення до предмета реклами — від симпатії до купівлі).

Людина підійшла до прилавка і купила якусь річ. На перший погляд усе просто: вона задовольнила одну із своїх потреб. Однак купівля — психологічно досить складний акт. Як кажуть соціологи, з точки зору її мотивації. І ось тут завдання реклами — подати споживачеві певну суму відомостей з тим, щоб вони перетворилися у складову частину його знання і в певний, потрібний, з точки зору торгівлі й покупця, момент, «спрацювали». Результат, безумовно, може датися взнаки не відразу. Людина, сприйнявши рекламу, не одразу купить ту чи ту річ. Розрив у часі може бути досить значним. Однак інформація, яка має різноманітні комунікативні цілі, загострює увагу покупця, ліквідує його упередженість щодо товару.

Науковий підхід до рекламної справи дає можливість глибоко вивчити одну з важливих проблем — реакцію покупця на рекламу. Щодо цього висловлюються різні думки. Так, американський спеціаліст з реклами М. Кокс гадає, що програма вивчення реакції слухачів радіореклами має включати кілька етапів.

Насамперед треба з'ясувати, чи слухає аудиторія повідомлення. Періодично (бажано двічі на тиждень) слід перевіряти, що з реклами залишається у пам'яті слухачів. Далі належить з'ясувати, що і в якому обсягу запам'ятовують представники різних соціально - демографічних груп. І, нарешті, треба проаналізувати, що перекручують слухачі, переказуючи рекламу, дослідити причини цього.

Над ефективністю реклами працюють також науковці і спеціалісти-практики нашої республіки.

Кілька років тому уряд прийняв спеціальну постанову з цього питання. Один із заходів — створення міжвідомчої ради в справах реклами. В її роботі беруть участь провідні спеціалісти, в тім числі і працівники науково-дослідних установ, лабораторій. Зроблено вже чимало. Проведено цікаві й важливі дослідження. Створено нові зразки сучасної реклами. Готується до видання «Каталог моделей одягу».

Про нього хочу розповісти докладніше.

Каталог не тільки інформуватиме покупців, представників промисловості про найновіші моделі одягу, але й сприятиме впровадженню у масове виробництво виробів, що відповідають високим вимогам сучасної людини. Ніколи ще наша промисловість не випускала стільки видів тканин, до того ж принципово нових за своєю структурою і якістю сировини. Ніколи ще на наших прилавках не лежали швейні і трикотажні вироби такого різноманітного асортименту, фасонів і кольорів. Але навіть не всі торгові працівники, спеціалісти-товарознавці знають тех-

нічні характеристики нових матеріалів і виробів з них. Часто вони не можуть як слід оцінити їх переваги перед іншою продукцією. Універсальний, розроблений на науковій основі «Каталог моделей одягу» не тільки ліквідує, так би мовити, «інформаційний голод», а й сприятиме підвищенню ділової кваліфікації фахівців.

Що ж буде закладено в каталог?

Ця солідна книга, яка щороку оновлюватиметься, дасть можливість населенню придбати сучасну модель одягу з урахуванням віку, професії, пори року. Каталог даватиме кваліфіковані поради щодо добору тканини, її розкрою, пошиття виробів. Плануємо друкувати у каталогу моделі чоловічого, жіночого і дитячого одягу із зазначенням довжини виробу, спрямовуючого силуету і кольорової гами. Колір, наприклад, відіграє великезну (коли не вирішальну) роль у тому, чи придбає людина виріб чи ні. Нині торгові працівники не мають змоги контролювати виконання поставок товарів за розцвітками і рисунком. Тому ми прийшли до висновку, що у масштабах республіки доцільно впровадити єдину зашифровану гаму кольорів і рисунків, ввести її в каталог. Наприклад, коричневий колір можна подати під номером 1, а відтінки — під номерами 2, 3, 4, 5 і т. д. Нумерація інших кольорів має бути аналогічною.

Розробка кольорової гами — дуже складна і необхідна справа. Без такої розробки в сучасних умовах не можна управляти усією масою товарів. Зважте на те, що тільки наша фірма має справу більш як з 1000 найменувань різноманітного одягу. Це понад 12 тисяч моделей, артикулів і рисунків. Тому на допомогу нам прийшли електронно-обчислювальні машини, зокрема «Мінськ-22».

Такі основні принципи побудови «Каталогу моделей одягу», який буде випущено в республіці у 1974 році. Сподіваємося, що він відповідатиме всім вимогам рекламної справи, дисциплінуватиме і виробників, і торгових працівників. Бо якість, розширення асортименту швейних і трикотажних виробів — одне з найважливіших завдань. Цим питанням присвячена і недавня постанова Центрального Комітету КПРС.

Михайло РОЗПУТНІЙ,
заступник генерального директора Української республіканської фірми «Одяг» Міністерства торгівлі УРСР.

Багатьох наших читачів цікавить, як працюють з тваринами дресирувальники у цирку, як колишні вільні «громадяни» саван, тундри і джунглів підкоряються волі людини.

Про злих і добрих звірів

...Скінчиться вистава, згасне сміх. А подив у людей залишиться ще надовго. І навіть про собак — не породистих, а таких собі, вуличних, кудлатих казатимуть: «Незвичайні звірі!»

А звірі звичайні. Їх близькі та далекі родичі перевозять вантажі, пасуться в отарах, крадуть курей або полюють на рибу.

Звичайні й люди: Тереза Василівна, онука знаменитого «короля блазнів» Анатолія Леонідовича Дурова; її донька, також Тереза; чоловік — Ганнібал Володимирович, друг і помічник у дресируванні; наглядачі за тваринами, асистенти, працівники цирку. Секрет успіху не у винятковості тварин, а в щоденній вдумливій і нелегкій праці на арені. І не тільки на ній.

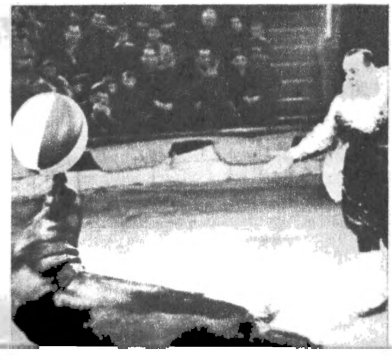
З чого починається номер?

З навчання.

Ще тільки намічено, де і якого звіра придбають дресирувальники для своєї трупи, а вже ретельно вивчається все, що стосується цього виду: місця поширення, умови життя, звички, улюблені страви.

...Новий «артист» прибуває у цирк. Одразу постають тисячі проблем. Де розташувати? Чим і коли годувати? Як доглядати?

До речі, розташування тварин — це вже дресирування. Спочатку їх поселяють так, щоб нові, незвичні для них звуки і запахи були «притишені». Потім сусідство стає ближчим. Тварини можуть бачити одна одну і при бажанні «порозмовляти», бо відтепер їх розділяють лише загорожі або ж грати кліток. Звичайно перше побачення влаштовують звірям, які на волі не викликають один в одного страху чи роздратування. Насамперед тим, яким у майбутньому доведеться разом виступати на манежі. Клітки ставлять упритул.



Дикі звірі не такі вже й дикі та полохливі, як ми це уявляємо. Любов, ніжність, вдячність, прихильність, вірність — цілком природні для них риси. А ворожість і агресивність диктуються лише голодом. Ситий звір, зустрівшись з іншим, майже завжди настроєний мирно, навіть дружелюбно. Звичайно, і серед тварин трапляються «злодії», «хулігани» і просто жертви поганого виховання.

Отже, новенькі в цирку швидко звикають і один до одного, і до дресирувальника. Вже не присутність, а навпаки, навіть короткочасне зникнення сусіда непокоїть їх.

Але час на арену. Звірів уже ніщо не відокремлює один від одного. І тільки людина може захистити когось із них, якщо станеться непорозуміння. Але таке трапляється рідко — тварини дуже люблять гратися і між собою, і з людиною. Перші заняття і присвячуються знайомству та грі. Тільки з кожним наступним днем ініціатива в іграх дедалі більше

переходить до дресирувальника. Ігри перетворюються на уроки.

«Швидкість, з якою Дурови створюють номери, — дивовижна. Так, слон Монрі за рік вивчив тринадцять оригінальних трюків!».

«Дурови працюють ретельно, технічно, але... дуже повільно. Часу, який вони витрачають на окремий етап трюку, іншому приборкувачу вистачить на створення цілого номера».

Дві протилежні оцінки. В якій з них правда? В обох.

Згадаймо кіно. На екрані — людина робить крок. Секунда! Але гляньте на кінострічку: крок тут розчленований на десятки кадрів. І кожний наступний відрізняється від попереднього. Ця різниця і створює рух, епізод на екрані. Щось подібне бачимо і в дуровському методі дресирування. Кожен трюк поділено на кілька найдрібніших позицій, елементів. І доки тварина не засвоїть досконало один з них, її не примушують переходити до іншого.

У цьому секрет і повільності, і швидкості. Млявість на старті багаторазово перекриється бурхливістю фінішу. Більше того, кожен трюк для тварини дуровської школи — не щось закінчене, стале, а прелюдія до нового.

Щодня на арені дві-три години триває репетиція. Відпрацьовуються номери програми, що йтиме ввечері, але з тваринами, які ще не виступають. Це — дублери. Основний склад «артистів», як правило, відпочиває — вони твердо знають свої номери. Лише інколи вискакує на арену — для повторення — хтось з «бувалих»: схибив під час вистави. Коли дублер досягає майстерності у своєму першому номері, він замінює основного виконавця у виставі. А той розучує елементи нового трюку.

Ніяких хитрощів, нічого складного. Хіба що...

Репетиція. Коло за колом робить поні. На спину йому стрибає собака Дружок, виконує пірует, сплигує на землю. І — все спочатку. Стрибок на поні, поворот, стрибок на землю — добре! А от загальний ритм не той. Тому знову і знову лунає коротка і хльостка команда: «Піруєт!» На арені Тереза-молодша. Вона пильно стежить за кожним рухом тварин. А ще пильніше і за тваринами, і за нею самою стежать батьки юної дресирувальниці.

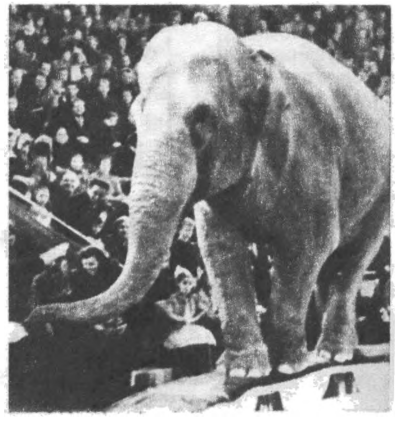
Помилку знайдено! Ритм порушує сама Тереза. Занадто рвучко пересувається по арені. А поні реагує головним чином не на голос чи помах руки, а на положення тулуба. Непомітно для стороннього ока, але відчутно для чотириногого «артиста» змістився тулуб приборкувача — і поні прискорює біг. Дружок не встигає, стрибає не в лад.

До речі, як вальсують поні? Варто сказати, що ніхто з них не слухає музику і не знає жодного па. Вони й не танцюють — просто пересуваються по арені, додержуючи точної відстані до тулуба приборкувача. Йому й доводиться вальсувати за всіх. Дресирувальник сповільнив крок — здрібнюють крок і поні. Але ритм той самий — доводиться частіше вимахувати ногами «вхолосту» — гарцювати.

Приборкувач зробив крок назад до центра арени. І поні роблять крок. Але що це? Приборкувач знову на попередньому місці і навіть насувається на них. Швидше назад! А глядачі бачать лише граціозний оберт на місці — тур вальсу.

Взагалі кожен з «артистів» реагує на команду по-своєму. Птахи, наприклад, в основному сприймають жести: помах рукою, кивок головою тощо. Для собак і лисиць однаково зрозумілі і голос, і жест. А ще краще — поєднання рухів з голосом. Слони і мавпи чудово реагують на голос. Слід додати, що тварини сприймають не стільки зміст наказу, скільки звичний для них добір звуків, інтонацію. Основа дуровського методу виховання — взаєморозуміння між людиною і твариною.

«Насамперед, — казав Володимир Леонідович Дуров, основоположник такого методу, — треба відчути у тварині особу, яка свідомо мислить, радіє і страждає. Не слід вважати її нерозумною. З точки зору тварин ми, люди, іноді буваємо куди нерозумнішими, ніж вони».



Рішуче засуджуючи больові, побудовані на жаху тварини перед приборкувачем прийоми виховання, Дурови прагнуть знайти «спільну мову» із своїми підопічними мирним шляхом: ласкою, добротою. Хоч і до батога вдаються, але тільки тоді, коли тварина примхує: може, та не хоче виконувати команди. Однак і тут в кожному разі свій підхід.

Куниця Саша раптом відмовляється виконувати вправу. На мордочці цілком красномовно написано: «Досить, набридло!». Можна покарати. А втім, краще пошукати причину нервування. І з'ясовується: помічник, що тримає подушечку, на яку має стрибати з жердини Саша, обрав незручне місце. Світло прожектора б'є просто у вічі, заважає, Саша відчула, що хлопець нервує, і втратила спокій сама.

Довгий час слон Монрі не міг виконувати номер: сісти і відірвати всі чотири ноги від підлоги. Він сідав, балансуючи передніми ногами у повітрі, піднімав третю ногу, але далі справа не рушила. Щоб втримати рівновагу, треба було ледь відкинутися тулубом назад, але там порожнеча. Страх перед нею сковував рухи. Невитримана людина неодмінно вдалася б до батога. Біль поборов би страх. Але Дурови не поспішали.

Чергова спроба. Команда. Монрі відриває ногу від підлоги, прагне відірвати другу, відхиляється назад і — спина зустрічає опір! За порадою приборкувачів двоє помічників уперлися в неї руками. Слон заспокоївся.

«Людина і тварина, — говорить Тереза Василівна, — повинні бути абсолютно спокійними в роботі і цілком довіряти одна одній. Я вірю в своїх друзів. Вони мене не зрадять, бо впевнені, що я також їм друг».

Ось, здається, і все, що хотілося розповісти про секрети Дурових. Вони не приховують їх, а охоче показують і пояснюють «таємниці» трюків, «кухню» своєї роботи.

І від знання того, як готується програма, я не втратив бажання купити в касі квиток і піти на виставу. Навпаки, мені ще більше захотілося у цирк.

Віталій МИХАЙЛОВ.

Кібернетичний лінгвіст

Понад 20 років знадобилося групі фахівців на те, щоб скласти словник мови Пушкіна. На черзі — створення словника мови Лермонтова, цього разу з допомогою кібернетичних методів. Автори словника — працівники Горьковського науково-дослідного інституту прикладної математики і кібернетики. Вони мають намір завершити працю принаймні за два роки, адже їм слугуватиме швидкодіючий комп'ютер.

Закінчено перший, підготовчий, етап роботи, а саме — перекладання текстів творів Лермонтова на перфокартки. У такому вигляді ці твори доступні для машинного інтелекту. Комп'ютер уже визначив, що Лермонтов використовував у своїй творчості більш як 40 тисяч словоформ. Далі машина має скласти класифікацію лермонтовських рим, зробити фонетичний аналіз тексту, визначити, якими мовними засобами користувався поет, працюючи у різних жанрах. Це буде перше в нашій країні фундаментальне дослідження поетичної творчості методами кібернетики.

Літій укорінюється в алмаз

Ми вже повідомляли, що алмази, які з погляду електротехніки є ізоляторами, за певних умов здатні перетворитись на напівпровідники. Та чи знайде цей матеріал таке широке застосування як, скажімо, кремній або германій? Адже напівпровідникові властивості мають дуже рідкісні кристали, що їх знаходять лише в родовищах Південної Африки. Цілком закономірно, що вчені спробували наділити унікальною властивістю синтетичні алмази — дешевші і доступніші за природні. Спроби ці виявилися досить вдалими. На основі синтетичних алмазів нещодавно створили лазери і детектори ядерних випромінювань. Однак дальше впровадження нових напівпровідників у радіоелектроніку наразилось на надзвичайні труднощі введення в алмаз електрично активних домішок, які надають кристалу напівпровідникових властивостей. Тепер учені покладають надії на новий метод — іонне легування. Майбутній напівпровідник вміщують у прискорювач і бомбардують зарядженими частинками атомів, які мають стати домішками.

Застосувавши цей метод, група московських фізиків на чолі з доктором фізико-математичних наук В. С. Вавіловим створила алмазний напівпровідник з домішками літію, здатний функціонувати в найрізноманітніших радіоелектронних приладах. Щоправда, такий напівпровідник мав ваду: внаслідок бомбардування порушувалась і кристалічна гратка. Тому після введення домішок алмаз піддали відпалюванню при температурі 1500° С. Структура кристала майже цілком відновлювалась. Методом іонного легування вдалося не просто перетворити алмаз на напівпровідник, а створити в ньому напівпровідникові шари, занурені у майже ідеальний ізолятор. Такий комбінований кристал стане у пригоді для виготовлення інтегральних схем, здатних працювати при високих температурах. Як напівпровідник алмаз поки що складає іспит у лабораторіях учених, так само, як германій і кремній на початку 50-х років.

Але темпи наукових досліджень нині набагато вищі, тому є всі підстави сподіватись, що вже найближчими роками виникне нова парость науки — алмазна мікроелектроніка.

Чому збурюється іоносфера?

Досліджуючи збурення в іоносфері, радянські вчені Н. Бірфельд та А. Таранцов дійшли висновку: винуватців слід шукати у глибинах Землі. Виверження вулканів, землетруси і вибухи, як відомо, породжують сейсмічні хвилі. Поширюючись в атмосфері, вони сягають найвищих її шарів і, зокрема, іоносфери. Саме ці хвилі і здіймають бурі, особливо сильні в полярних областях іоносфери. І тоді різко погіршується зв'язок на коротких хвилях.

Учені вважають, що нове відкриття дає змогу виявити невідомі досі властивості поверхневих ділянок атмосфери і планети в цілому, а також визначити, як взаємодіють між собою літосфера, тропосфера, стратосфера та іоносфера Землі.

Що ж до практичного застосування, то тут виникає можливість прогнозувати іоносферні збурення, а значить, і порушення радіозв'язку. І, навпаки, досліджуючи стан іоносфери, можна діставати уявлення про сейсмічність нашої планети, що є джерелом катаклізмів на її поверхні.

Цілодобово чергують біля приладів, що реєструють землетруси в різних точках Тихоокеанського басейну і сильні землетруси на всій земній кулі, працівники сейсмостанції гідрофізичної обсерваторії «Шикотан» Сахалінського комплексного науково-дослідного інституту.

Фото О. ГАЛУШКА. Фотохроніка РАТАУ.

Сонячний камінь

Віктор ПОЛЮШКІН,
інженер

Обираючи колір облицювального матеріалу, архітектори й будівельники враховують тип будівлі, її призначення, місце в загальному архітектурному ансамблі.

Яким же вимогам повинен відповідати облицювальний матеріал? Передусім він має бути довговічним, економічно доцільним, поєднувати високі декоративні якості з певними механічними, фізичними і хімічними властивостями. Одним з таких матеріалів є авантюринове скло. Історія його створення сягає глибини віків, а секрети виробництва оповиті таємницею. Авантюринові стекла імітують природний авантюрин, проте за багатьма властивостями й блиском перевершують його. Авантюрин — різновид кварцу, в якому проросли й рівномірно розсіялися дрібні лусочки іншого мінералу, скажімо, слюди або гематиту, котрі створюють мерехтливий золотавий полиск. Цей різновид кварцу іноді називають сонячним каменем — мабуть, за його властивість іскритися під промінням сонця.

Відомі хромові й мідні авантюринові стекла. (Є повідомлення, що одержано зразки такого скла з кристалами сульфіду цинку. Припускають також, що можна виготовити авантюрин, до складу якого входить срібло). Зовні це кольорові стекла, у масі яких розкидані кристали окису хрому, часточки міді тощо, які мають більший показник заломлення, ніж основне скло. В результаті цього кристали мерехтять і блистять, створюючи високий декоративний ефект.

У технічній літературі небагато можна знайти даних про авантюринове скло і способи його виробництва. Творцями авантюринового скла вважають венеціанців, жителів островів Мурано. Секрети його одержання вони зберігали в найсуворішій таємниці впродовж кількох століть. І тільки в середині XIX століття пощастило розкрити їх і розробити технологію виробництва авантюринового скла. Цікаво, що багато які сучасні авантюринові стекла за складом дуже близькі до венеційських, а експерименти, проведені в XIX столітті, лягли в основу сучасних технологічних процесів їх виготовлення. Здавалося б, розкриття секрету дасть можливість знайти виробам з оригінального матеріалу широке промислове застосування. Але, на жаль, цього не сталося.

Справа в тому, що для одержання авантюринових стекол до складу шихт вводять дорогі й дефіцитні матеріали. Отже, різко зростає їх вартість. Крім того, й технологія виробництва далека від досконалості. Ось чому, попри високі декоративні властивості, авантюринове скло застосовують здебільшого в ювелірній промисловості.

Чи можна створити повноцінні авантюринові стекла без дорогих і дефіцитних компонентів? На це питання взялися відповісти працівники науково-дослідного інституту заводу «Автоскло» у м. Костянтинівці, на Донеччині.

Проблема нелегка. Насамперед треба вилучити з шихти свинець, борміткі сировинні матеріали, дефіцитну соду, а також максимально скоротити введення інших матеріалів, що містять луги, — створити малолужне авантюринове скло. Одне слово, належало розробити нову технологію і одержати авантюринове скло нового складу.

Зниження вмісту окисів лужних металів давало можливість поліпшити фізико-механічні і хімічні властивості авантюринових стекол, знизити їх собівартість і, отже, одержати дешевий декоративний матеріал, який можна широко застосовувати в будівництві.

В результаті тривалих досліджень учені встановили, що за сировину для виготовлення авантюринового скла можуть стати відходи металургійної промисловості — доменні шлаки. Доменний шлак — готовий силікатний продукт, який містить ті самі компоненти, котрі входять до складу силікатних стекол. Але в таких співвідношеннях, що вони непридатні для виробництва високоякісного скла.

Отже, треба було змінити хімічний склад шлаку. Саме цим зайнялися винахідники НДІ «Автоскло» К. Бондарєв, А. Мінаков, В. Мінаков, Г. Ковальчук, А. Литвинов та автор цієї статті.

На основі доменного шлаку Костянтинівського металургійного заводу та інших недорогих домішок — кварцевого піску, природного сульфату натрію і дешевих хромвмісних матеріалів — уперше в світовій практиці було синтезовано малолужне висококальцієве хромове авантюринове скло (авторське свідоцтво 240961).

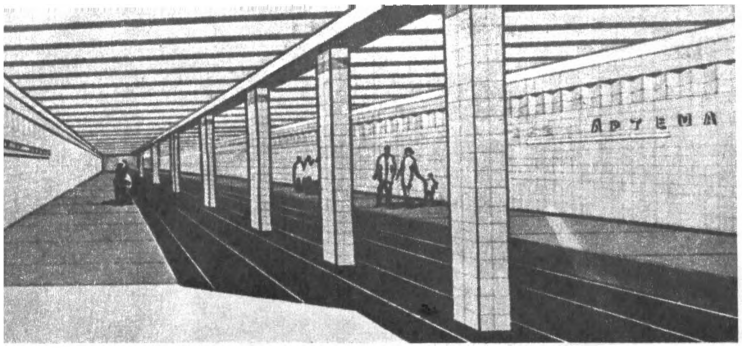
Це чорне скло. В його масі рівномірно розсіяні шестикутні пластинки кристалів окису хрому розміром до двох міліметрів. У відбитому світлі кристали хрому виблискують різними барвами і відтінками. Такий ефект у технології скла зветься авантюриновим.

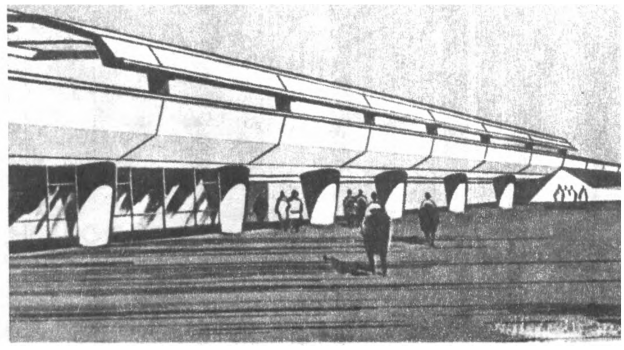
Скло варять у слабовідновному середовищі при максимальній температурі 1480—1540° С. Вироблять його можна будь-яким з відомих методів — прокаткою, литтям тощо.

Вироби з хромового авантюринового скла приємні на вигляд, мають високі фізико-механічні і хімічні властивості, недорого коштують. Вони можуть успішно конкурувати з традиційними облицювальними будівельними матеріалами. Наприклад, міцністю на вигин вони перевершують керамічні облицювальні і керамічні плитки у 25 разів, міцністю на стиснення — більш як у 10 разів. Питома ударна в'язкість їх вища, ніж у кам'яного литва, граніту, бетону.

Створення нових оздоблювальних матеріалів, які мають широку кольорову гаму і високі експлуатаційні властивості, не тільки розширить асортимент існуючих. Підрахунки показали, що економічний ефект від впровадження хромового авантюринового скла становитиме 3 мільйони карбованців. Напрочуд гарний облицювальний матеріал прикрасить будівлі наших міст і сіл.

м. Костянтинівка Донецької області.





Червоні експреси

У Кривому Розі буде споруджена перша в СРСР траса швидкісного трамвая

Мабуть, нікому так не допікає транспортна проблема, як жителям Кривого Рога. Місто із 650-тисячним населенням простяглося у довжину аж на 110 кілометрів. Спробуй проїхати з кінця в кінець! Правда, у наш час до послуг пасажирів — і автобуси, і тролейбуси, і трамваї, і таксі. На кожного — десятки механічних кінських сил.

Та, на жаль, у великому місті трамвай іде із швидкістю до 12 кілометрів на годину. Трохи швидше рухаються автобуси і тролейбуси — 16—18 кілометрів. Тож не дивно, що декому доводиться витрачати на дорогу від житлового масиву до заводу чи фабрики півтори-дві години.

Тим часом і автобуси, і тролейбуси, і трамваї здатні розвивати швидкість до 100 кілометрів на годину, а то й більше. Що ж їм заважає реалізувати свої можливості?

Насамперед транспортні потоки на перехрестях вулиць та нескінченні вервечки пішоходів. У стрімкому ритмі пульсує червоне вічко світлофора, і водій раз у раз натискає на гальмо. Чим більше перехресть, тим частіше доводиться зупинятись. Особливо різко спадає швидкість у центральних районах міста.

Парадокс: зростання парку машин ускладнює розв'язання транспортної проблеми. Вулиці стають надто «тісними» для потоків автобусів, тролейбусів, таксі, приватних «Запорожців», «Москвичів», «Жигулів». Водіям доводиться воювати за хвилини. А міста розвиваються, кількість транспортних засобів дедалі збільшується. Де ж вихід?

— Слово, очевидно, за новими транспортними магістралями, — говорять працівники харківських проектних інститутів Метропроект та Укрдіпрокомунбуд Вадим Степанович Максименко і Аркадій Михайлович Покриткін, — де не буде тих аж надто жвавих перехресть.

Усі погодяться, що для великого міста життєво необхідне метро. Воно переважає за швидкістю навіть таксі. То, може, метро виручило б і Кривий Ріг?

— Метрополітен рентабельний лише в місті з мільйонним населенням, — пояснює Вадим Степанович. — Отже, Кривому Рогу слід іще «підрости». Натомість наші проектні інститути запропонували інший варіант — швидкісний трамвай.

Ми ведемо розмову в одному з кабінетів Міністерства комунального господарства УРСР. На стелажах — сотні томів проектної документації, десятки планшетів, пластикові макети. Сьогодні — цифри, розрахунки, креслення, схеми, інженерні обгрунтування, прив'язки до місцевості. Завтра — швидкісні вагони на дзвінких трасах.

У це завтра і запрошують нас інженери-проектувальники Вадим Максименко та Аркадій Покриткін.

...На залізобетонній естакаді туго напнуті сталеві рейки. За низкою скляних дверей — простора платформа. Все це схоже на підземну станцію метро. Але на перон прибуває трамвай, такий буденний, звичайний. Втім, розчаровуватися не варто. Адже червоні вагони здатні долати 75—80 кілометрів за годину. Згадаймо, що у сучасному місті «стеля» швидкостей для всіх транспортних засобів, за винятком метро, — 18—20 кілометрів на годину. Отже, справа не в швидкостях сучасних машин, а в створенні для них нових транспортних магістралей, де б не було перехресть, пішоходів, поперечних потоків автобусів, тролейбусів, таксі.

Основний принцип швидкісного трамвая — абсолютно автономна рейкова колія, відокремлена від міської транспортної мережі. Зрозуміло, вона має проходити під землею — тунелями (у зоні найщільнішої міської забудови), над землею — естакадами.

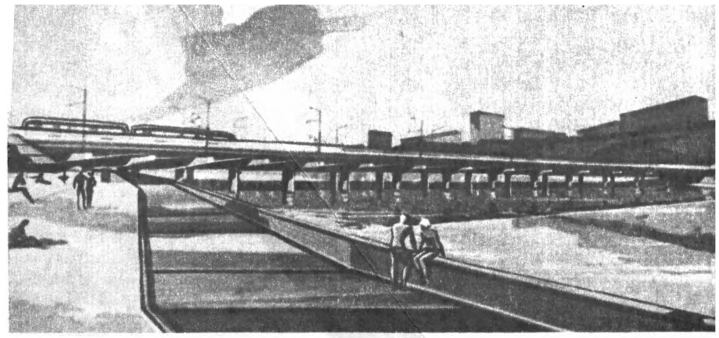
Швидкісний трамвай долатиме відстань од станції до станції без будь-яких зупинок та знижень швидкості. За даними проектувальників лінія швидкісного трамвая здатна перевозити 76 мільйонів пасажирів на рік за максимального завантаження 13 тисяч чоловік протягом години в одному напрямку. Інтервал руху поїздів 3—4 хвилини, у період «пік» — до 1,5 хвилини.

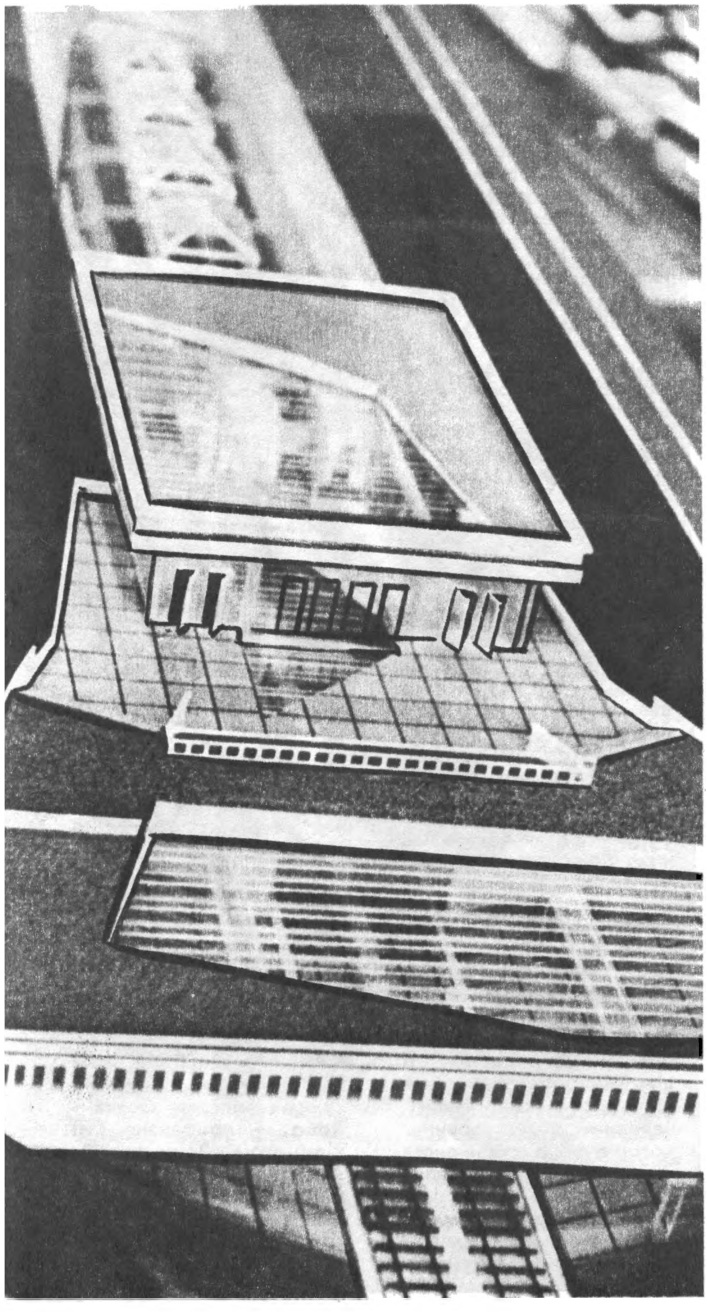
Будуватиметься лінія у кілька етапів. Насамперед стане до ладу найбільш напружена ділянка від заводу гірни-

Майбутні станції на трасі швидкісного трамвая у Кривому Розі: «Площа Артема» і «Жовтнева».

Макет станції «Площа Артема».

Міст через озеро Червоне.





чого обладнання до залізничного вокзалу та Криворізького металургійного заводу імені В. І. Леніна.

Траса довжиною 13 кілометрів запроектована з урахуванням існуючої та перспективної міської забудови, рельєфу місцевості. Пасажирські станції розташовані поблизу центрів житлових масивів. Трикілометрова ділянка од залізничної станції Мудрена до балки Червоної— підземна. Перевантажений транспортом та пішоходами центр міста трамвай проходитиме під землею. Проектувальники забезпечили пасажирам швидкісного трамвая всі умови для зручної подорожі. Виходи із станцій, підземних та надземних, розташовані поблизу магазинів, громадських закладів, зупинок інших видів транспорту. Перша пускова ділянка має сім станцій-павільйонів. Відстань між ними — від одного до двох з половиною кілометрів, залежно від щільності міської забудови.

Недавно закінчили проектувати другу пускову ділянку довжиною п'ять кілометрів. Вона пройде під Криворізьким металургійним заводом імені В. І. Леніна. Швидкісний трамвай буде чудовим подарунком металургам Кривого Рога. Одне з найбільших у країні підприємств зростає, постійно збільшується кількість робітників. Багатьом трударям червоні експреси зекономлять щодня хвилини і години часу.

Виконуючи своє функціональне призначення, швидкісний трамвай водночас стане містобудівною віссю і окрасою Кривого Рога. Тому такі високі вимоги до архітектури пасажирських павільйонів, до їх художнього оформлення.

Павільйони споруджуватимуть з найсучасніших матеріалів — залізобетону, алюмінію, скла, шлакоситалу, широко застосовуватимуть граніт. Зображення на мозаїчних панно та фресках за тематикою відповідатимуть назвам станцій. У художніх образах павільйону «Проспект Металургів» оспівується героїчна праця шахтарів та людей вогненної професії. В оформленні зупинки «Будинок Рад» використані епізоди боротьби за перемогу Радянської влади у Кривому Розі. Мозаїка станції «Жовтнева» звеличує першу в світі соціалістичну революцію. Ескізи виконала група художників під керівництвом головного спеціаліста — архітектора Харківметропроекту Володимира Олександровича Співачука.

Безпеку руху поїздів забезпечить система автоматичного блокування. Температурний режим у підземних спорудах підтримуватимуть спеціальні системи вентиляції.

На карті міста металургів та гірників уже пульсує червона пунктирна лінія. Тут пройде перша в Радянському Союзі колія швидкісного трамвая, яка перетне весь Кривий Ріг, з'єднає промислові райони півдня з житловими масивами півночі.

Роботи по спорудженню лінії швидкісного трамвая розгорнуться в 1974 році.

Петро КОЛОМІЄЦЬ.

Фото В. БЕРЕЗОВСЬКОГО.

З усіх континентів

КІЛЬЦЯ-ДЕТЕКТОРИ. Потужні вибухи на далеких зірках реєструють не тільки чутливі прилади сучасних астрофізичних обсерваторій, а й дерева. Про це говорять учені багатьох країн світу. Кільця дерев, які росли в роки великих космічних катастроф, містять набагато більше радіоактивних ізотопів, ніж ті, що формувалися в роки «спокійного космосу».

СКІЛЬКИ ВАЖИТЬ ПІЗАНСЬКА ВЕЖА. З допомогою найточніших приладів знамениту Пізанську вежу «зважили»

і дістали максимально точну цифру: 14.200 тонн. Це потрібно для технічних розрахунків проекту, що має врятувати вежу від падіння.

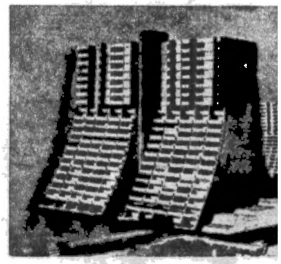
«ФАЛЬШИВІ ЗНІМКИ». Французькі вчені розробили новий метод аерофотозйомок, котрий дає змогу робити висновки про стан великих рослинних масивів, водойм, грунтів і геологічних структур. З допомогою так званих фотокамер багаторазової дії з кожної ділянки одержують від 4 до 9 знімків, причому щоразу вживають або інший світлофільтр, або плівки з іншою емульсією. Різниця між цими знімками допомагає спеціалістам дістати точне уявлення про об'єкти, що їх цікавлять. Великого поширення набули зйомки в інфрачервоному промінні. Хлорофіл майже зовсім прозорий, і здорові рослини, зняті в такому промінні, на фотографіях виглядають світлими, а хворі — темними. Цікаві результати одержують з допомогою так званих «фальшивих знімків». Для цього застосовують плівку, котра, крім двох звичайних шарів емульсії, має ще й третій, чутливий до інфрачервоного випромінювання. На таких фотографіях здорові рослини забарвлені у червоний, жовтий або фіолетовий колір, а хворі — у зелений. Такі знімки дають спеціалістам набагато більше інформації, ніж експедиції, які, до того ж, ще й дорого коштують.

«ФІАТ» НА ВИСТАВЦІ. Нову модель «Фіату» демонстрували на автомобільній виставці в Турині. Створено її спеціально для міста. Новий автомобіль може працювати і з двигуном внутрішнього згоряння, і з електромотором. Така форма автомобіля

вважається тепер дуже практичною і безпечною. Автомобіль розрахований на двох пасажирів. Його довжина — 2642 мм, ширина — 1510 мм, висота — 1340 мм.

ДЕРЕВО, ЯКЕ НЕ ЛЮБЛЯТЬ КОМАХИ. В Індії росте дерево, на яке ніколи не сідають комахи. Нещодавно індійські вчені виділили з нього речовину азадирахтин. Її дію випробовували на різних комахах. Навіть невеличкі дози речовини, котрою обприскали листя рослин, на яких паслася гусінь, була для неї смертельною. Комахи, що залишилися живими, втрачали здатність розвиватися нормально, бо азадирахтин, як виявилося, впливав на їхні гормони. Для вищих організмів він цілком безпечний.

ПРИМХИ АРХІТЕКТУРИ. Такі будівлі зводять тепер у Відні. Новий масив назвали «Альт Ерлаа». Тут житиме 9500 чоловік.

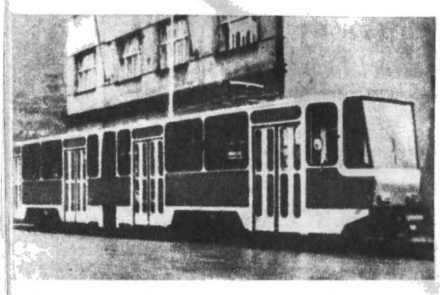


ПОДУШКА ПІД БУДИНОК. Простий метод піднімання будинків, що осіли разом з грунтом, розробили у Швеції. Під фундаменти будинків підкладають гумові подушки і нагнітають у них повітря. Кожна подушка піднімає 20 тонн вантажу із швидкістю 100—120 мм на годину. Потім під фундамент підводять бетонні грати і заповнюють щебенем.

БДЖОЛИ-РЕГУЛЮВАЛЬНИКИ. Румунські біологи встановили, що бджоли прокладають точні маршрути між вуликами та квітами-медоносами. На цих маршрутах чергують бджоли-регулювальники. Вони ретельно виконують свої обов'язки: проганяють з дороги всіх комах. Вчені намагалися фальшивими сигналами відвернути увагу бджіл, але це їм не вдалося.

ВАНТАЖ ПНЕВМОПОШТОЮ. Відстань між японськими містами Осака і Кобе — приблизно 40 кілометрів. Вони постійно обмінюються найрізноманітнішими вантажами. Для полегшення «вантажообміну» японські інженери розробили цікавий проект—пневматичну вантажну пошту.

НОВИЙ ТРАМВАЙ У ПРАЗІ. Такий трамвай з'явився нещодавно на вулицях Праги. Після випробування ця вдосконалена модель «Татра» КТ 4Д піде і на експорт.



Вантажі вагою до двох тонн вміщуватимуть у спеціальні контейнери, які під дією стисненого повітря рухатимуться із швидкістю 30—40 кілометрів на годину по сталевій трубі. З допомогою такої труби можна щодня перевозити вантаж, для якого знадобилося б 1400 п'ятитонних грузовиків.

ЖИТТЯ ПІД ВОДОЮ. Дослідницьке судно Жака-Іва Кусто «Каліпсо» взяло курс на Антарктику. На ньому є лабораторія для всебічних підводних досліджень, складаний вертоліт і нові кінокамери для зйомок під водою. Подорож триватиме 18 місяців.

«Наш експеримент — початок майбутнього великого переселення народів», — каже Кусто, маючи на думці, що рано чи пізно людина освоїть океан для життя. На фото: підводна станція Жака-Іва Кусто «Преконтинент-1» і сам невтомний Жак-Ів Кусто.

БЕТОН БЕЗ ЦЕМЕНТУ. У Кошаліні (Польща) створили бетон без цементу. Головною складовою частиною його є глинопорит — легкий заповнювач, що його виготовляють з глини. За сполучний матеріал править обпалене вапно і кремнезем. Будівельні деталі з безцементного бетону, подібно до газобетону, виготовляють на автоклавах. На один кубометр бетону іде тільки 60—108 кілограмів вапна замість 300—400 кілограмів цементу. Якщо з такого бетону виготовити зовнішні стіни будівель, то їх товщину можна зменшити порівняно із стінами з силікатної цегли.

ТЕМНИЙ МІСЯЦЬ. Яскравий диск Місяця насправді не такий уже яскравий. Наш природний супутник відбиває всього лише 7 процентів світла, що падає на нього, тим часом як Венера — 64 проценти, Земля і Сатурн — 40. Досліджуючи проби місячного грунту, американські вчені прийшли до висновку, що Місяць має світити в 6—9 разів яскравіше. Пояснити цю невідповідність ще не вдалося.

МОТОР БЕЗ ГЛУШНИКА. Шведська фірма сконструювала автомобільний мотор, який працює настільки тихо, що йому зовсім непотрібний глушник. Паливо згоряє в ньому рівномірно, і вся конструкція дуже добре збалансована за динамічністю.

ДЕШЕВИЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛЬ. Американський винахідник Роберт Аронсон з Детройта сконструював новий електричний автомобіль, що має цілий ряд переваг порівняно з усіма його попередниками. Аронсон створив також кобальтові акумулятори, з якими автомобіль може подолати шлях у 160 кілометрів з швидкістю до 100 кілометрів на годину. Потім акумулятори можна перезарядити від будь-якої розетки. Коштуватиме такий автомобіль приблизно 4300 доларів, його експлуатаційні витрати невеликі.

МІСТ ПЛИВЕ РІЧКОЮ. У Гданську (Польща) збудовано прогін для залізничного моста довжиною 153 метри і вагою 880 тонн. Водним шляхом, на понтонах, спочатку через Гданську бухту, а потім Віслою його відвезли до міста Квідзиня, де цей міст і стоятиме.

ПАЛИВО, ЯКЕ НЕ ГОРИТЬ. Англійська фірма «Імперіел Кемікл Індастрі» повідомила, що в її лабораторії вчені зробили «відкриття століття». Створено чудодійну рідину, яку в незначній кількості додають до палива, і після цього воно стає незаймистим і вибухобезпечним. У випадку пожежі на літаку або під час аварійної посадки баки з таким паливом не вибухнуть. Досліди розпочато ще в 1967 році, відтоді проведено ряд успішних випробувань. Склад рідини фірма тримає у таємниці.

КОМП'ЮТЕР НА АВТОМОБІЛІ. Французькі вчені сконструювали невеликий комп'ютер для автомобілів. Цей електронний прилад може взяти на себе ряд функцій водія. Він контролює максимальну швидкість, визначає довжину гальмового шляху залежно від погоди і стану мотора. Комп'ютер стежить і за станом здоров'я водія: коли він втомився або випив, прилад вимикає мотор.

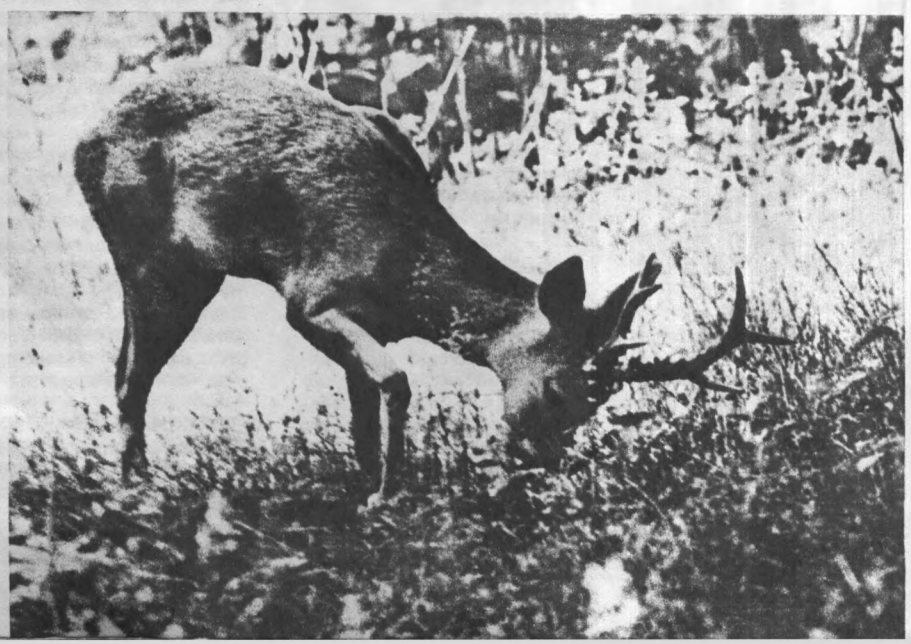
КОРИСНА ВАКЦИНА. Британські лікарі створили вакцину від найпоширенішої хвороби зубів — карієсу. З допомогою спеціального пістолета вакциною зрошують ротову порожнину, і після цього людина може не боятися за свої зуби. Випробування нової вакцини тривають.

ЗВІДКИ ВЗЯЛИСЯ АСТЕРОЇДИ? Існує гіпотеза, згідно з якою малі планети, або астероїди, — то залишки великої планети, що колись оберталася навколо Сонця. Причому орбіта її пролягала між Марсом і Юпітером. Англійські астрономи С. Дермотт і А. Ленхем піддали цю гіпотезу серйозній критиці. Досліджуючи орбіти 1644 астероїдів, вони прийшли до висновку, що ті мали утворитися раніше від Юпітера. Отже, вони — найдавніші тіла нашої Сонячної системи, а не осколки якоїсь планети.

ПАПЕРОВІ МЕБЛІ. Коли молодим людям запропонували сісти на паперові стільці, вони сприйняли це як жарт. Та швидко переконалися, що меблі з паперу досить міцні. Доктор Хаусдорф, доцент Технічного університету в Дрездені, винайшов новий вид паперу з незвичайними якостями. Паперові меблі легкі, їх можна скласти (склеїти) в домашніх умовах, а строк служіння становить три-п'ять років.

Експедиції повертаються

Мандрівка по вертикалі



Ці своєрідні вологі острови якось несподівано вписалися у спраглі простори Паміро-Алтаю. Саме тут, у Західному Тянь-Шані, на кількох хребтах, що оточують Ферганську долину, ростуть дивовижні горіхоплодові ліси, якими славиться Південна Киргизія. Чарівними садами Семіраміди завішують вони над розжареними пустелями. З діда-прадіда прийшла до нас легенда про виникнення цього дива природи.

Жив собі бозна-коли Арслан-садівник, роботящий і на все удатний. Горіхи в його саду росли такі, що з'їсть, було, людина один— і цілий день сита. Любили люди Арслана, бо кожному давав пораду, притулок і їжу. Лише ханові садівник муляв очі: заздрив на його вправність і славу, не міг пробачити Арсланові його нескорімість. І наслав він слуг своїх, аби зрубали сад Арслана, а самого його вигнали у гори. Та садівник встиг прихопити з собою торбинку з насінням яблук, мигдалю, фісташок, горіхів. Зійшов на високу гору й порозкидав насіння. А тут саме пішов дощ. Понабухало в землі насіння, почало пропостати. «Добра справа не лишиться на дорозі»,—мовить киргизьке прислів'я. Отож дуже швидко по схилах та межигір'ях зашелестіли листям велетенські сади-ліси, відомі нині під назвою Арсланбобських...

Справжньою перлиною всієї Середньої Азії стали ці ліси, що частково увійшли до Сари-Челецького заповідника, створеного 1960 року. Ще у 1925 році видатний радянський вчений Данило Миколаєвич Кашкаров писав, що на території сучасного заповідника буяє така ряснота рослинного й тваринного життя, яку навряд чи побачиш іще де-небудь. Слова ці можна підтвердити цифрами: на заповідній території зростає $^1/_{20}$ видів вищих рослин СРСР, мешкає $^1/_5$ видів нашого птаства й звірини. Щоб сповна зрозуміти, що криється за тими цифрами, здійснимо мандрівку з вершини гори Мустор, найвищої точки заповідника, до його південної і водночас найнижчої частини — з висоти 4247 метрів над рівнем моря до 1200.

Саме тут, у Західному Тянь-Шані, ростуть горіхоплодові ліси Південної Киргизії.

Бородач — гриф, але не типовий.

Довгохвостий бабак.

Самець козулі.

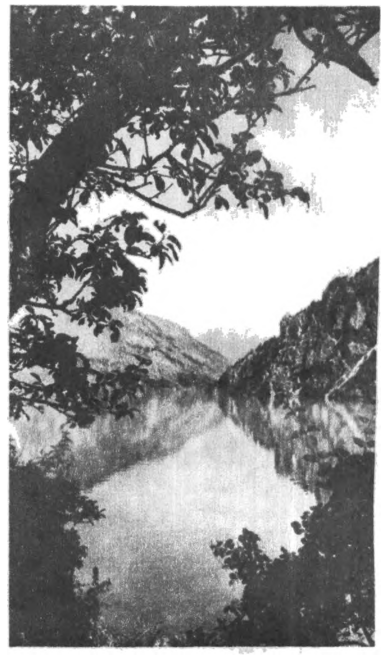
...Велична крижана пустеля. Сувора околиця світу. Край вічних снігів, скелястих вершин, жорстоких студених вітрів. Тільки коли-неколи залетить сюди ягнятник або чорна, мов вуглик, клушиця. Іноді, якщо пощастить, стрінеться ірбіс — сніговий барс. Хижака приводить сюди допитливість. Його звичайна здобич — гірські козли та барани-архари — мешкають набагато нижче, там, де є рослинність.

Перша рослинність, яку ми бачимо, спускаючись униз, це мізерні травинки на щебінці, згодом — цілі галявини високогірного низькотрав'я. Ще нижче ростуть незабудки, едельвейси, крупка. Їх змінюють зарості дикої цибулі, яка вже мало не сягає колін. Цибулі кілька десятків видів. Є й цілком їстівні. Її у багатьох районах Середньої Азії збирають і навіть готують консерви. Поруч із цибулею — лужки журавцю, горицвіту, півоній, деревію. Справжнісінькі луки! Звичайно ж, альпійські і з азіатським набором рослинних видів.

Нижче по схилах вологолюбні рослини тіснять посухостійкі трави — на зміну лукам приходять гірські степи. Адже тут тепліше, а тому вологи у грунті мало: вона швидко випаровується. Щоправда, в горах мирно сусідять ділянки з умовами, годящими для життя різних рослин. Тому, наприклад, серед пір'їн киргизької ковили, колосків типця та степового тонконога голубіє цяточка дикого льону, який вище по схилу тільки-но збирається квітувати. А ось і «женці» — довгохвості бабаки і реліктові ховрахи. Перших чимало, останніх — обмаль. Вони пасуться на буйних травах і при першій небезпеці стрімголов пірнають у нори. Дістатись до гризунів у покручених кам'янистих лабіринтах під силу хіба що місцевому білопазурному ведмедю (це дрібний підвид звичайного бурого ведмедя). Одначе подібними розкопками рідкісний звір середньоазіатських високогір'їв займається не часто, бо живиться здебільшого рослинністю.

Ще більш рідкісний хижак у цих висотах — червоний вовк, або колзун (пам'ятаєте дхоля з книги Кіплінга «Мауглі»?). Про життя цієї тварини, в якій поєдналися риси шакала, вовка й лисиці, в межах Радянського Союзу майже нічого не відомо. У південній частині свого ареалу, в тому числі в Індії, зграї колзунів мігрують по лісах, наганяючи жах на все живе.

Не менший жах на бабаків наганяє бородач, або ягнятник. Бородач — гриф, але не типовий. Взимку він невибагливий до їжі — вдовольняється здебільшого старими кістками, при нагоді падлом, як і всі грифи. А ось улітку, на відміну від них, переходить виключно на живу здобич. Вранці, коли повітря настільки прогрівається, що вільно тримає ширяючого птаха на висхідних потоках, ягнятник, пливучи по них, мов на хвилях, облітає понад землею свої володіння. Раптово й безшумно з'яв-



На висоті 2000 метрів над рівнем моря розташоване озеро Сари-Челек.

ляється над колонією гризунів, хапає бабака, що загавився, і, важко змахуючи крилами, доти непорушними, шугає вгору.

Тут же, на скелях верхнього гірського пояса, гніздяться білоголові сипи, беркути, грифи, стерв'ятники. По кам'яних завалах і осипах, у скелястих вузьких ущелинах з високогірною рослинністю мешкає схожий на півметрову курку улар — рослиноїдний птах сіро-сталевого кольору. Їх багато — представників тутешнього пташиного населення. Це і рожеві чечевиці, і альпійські та гімалайські тинівки, і схожі на горобців снігові в'юрки, і жайворонки-рюми з кумедними «вушками» з пір'я.

Весь отой пташиний дріб'язок полюбляє скелі, каміння та урвища, що перемежовуються з більш-менш рівними схилами, вкритими рослинністю. Тут, окрім насіння трав, можна підживитися комахами та іншими безхребетними.

Серед трав'янистої рясноти найнижчої частини високогірних степів з'являються, нарешті, перші вісники деревної рослинності — поодинокі кущики ялівцю-арчі. Далі на схилах їх стає більше. Вони тут вищі і ростуть у товаристві з ялицями та смереками. Ще нижче окремі дерева обєднуються у справжні смереково-ялицеві ліси, які поволі поступаються місцем широколистій горіхоплодовій пущі. Саме тут, на висоті 2000 метрів над рівнем моря, розкинулось озеро Сари-Челек.

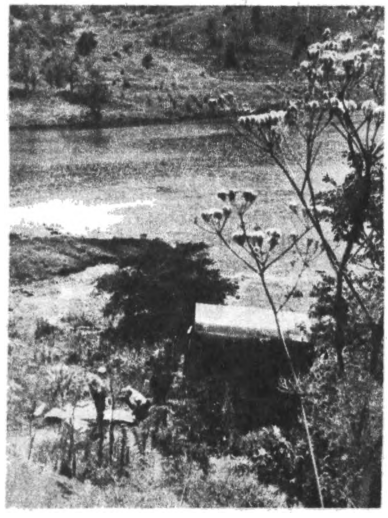
У далекі-далекі часи під час землетрусу ущелину, де бігла річка, загатив величезний завал. Разом з камінням завалилися й шари глини. Так виникла природна водонепроникна гребля, яка й утворила озеро.

Навколо — мішаний ліс. Та найбільше тут хвойних дерев. Стрункі ялиці й смереки зазирають в озерне люстро, де віддзеркалюються скелі та осипи, що стрімко спускаються до води. Скелясті береги покарбовані численними скалубинами. До їх схилів, звернених на північ, здебільшого й туляться дерева. Тому, якщо дивитися на озеро з півдня, його крутогорі береги здаються майже голими, а коли з півночі — бачимо скелі, вдягнені у ліси, які де-інде спадають мало не до самої води.

Безліч струмочків, річечок і одна велика ріка несуть свої води в озеро. А витікає з нього лише Ходжа-Ата. Трохи нижче ріка розливається у друге озеро — Кила-Коль. Крім нього у межах заповідника є ще п'ять дрібних озер. І всюди біля води селиться птаство: сині птахи й оляпки, білі й гірські плиски, найрізноманітніші кулики, сірі чаплі, крижні, лиски, баклани і крохалі. Іноді стрінеться скопа — завзятий рибалка, ласий до місцевої маринки та риб-новоселів — форелі і сазана. У мистецтві рибальства пернатому аборигенові не поступається чужинка — американська норка. Так само, як і завезена сюди ондатра, норка добре прижилася на новій батьківщині...

Щоб закінчити нашу екскурсію по вертикалі, лишилося 800 метрів — зона горіхоплодових лісів, що ростуть нижче озера Сари-Челек. Та наостанку ми дещо змінимо порядок мандрівки: не будемо спускатись, а навпаки, згідно із записами у щоденнику автора, почнемо нелегкий підйом у заповідні гори з найнижчої межі заповідника. Саме тут, на березі річки Ходжа-Ата, поблизу експедиційної машини ботанічного музею АН УРСР, розіпнули ми намети ввечері 22 травня 1971 року.

Піднявся я на світанні і одразу ж вирушив у путь. Жадалося якнайскоріше потрапити у славетні горіхові хащі. За кам'яними брилами, край дороги, якою приїхали, почалась осип. Над нею — здиблене каміння. Воно наче затримало квітучі кущі шипшини, що збігали до річки. І знов осип,



Озеро Кила-Коль.

довга, виснажлива, підступна. Тут, як то кажуть, бери очі в руки, бо каміння на стрімкому схилі дуже ненадійне. Нарешті осип позаду, а попереду — нова перепона: монолітні, в мереживі лишайників сторчкові відшарування. Відшукую зручне місце й вибираюся нагору.

Який краєвид! Небокрай велетенським амфітеатром оперізують хвилясті яруси хребтів. Вдалині видно їх ледь помітний, майже прозорий контур. Далекі схили забарвлені в синій колір, ближчі — у зелений. Просто переді мною — невеличке плато з лощовиною. Ліворуч схил вигинається горбом. Праворуч — урвище.

Раптом тишу порушує шурхіт каміння, що скочуються. Заглядаю за гребінь. Унизу пробіг борсук. Згадую вчорашню розповідь об'їздчика. У заповідних лісах борсуків багато. Чимало і дикобразів. Якось на площі 6 квадратних кілометрів надибали 19 борсукових і 16 дикобразових нір. Ці звірі, а також численні кабани конкурують поміж собою. Справа у тому, що всі вони охочі до горіхів, плодів, ягід, коріння, зелені, хоча до меню кабана, особливо борсука, крім рослинного корму, входить і тваринна їжа. До речі, коли достигають горіхи та яблука, ними ласують майже всі ссавці заповідника. Навіть лисиці й куниці, не кажучи про завезених сюди зубрів, ланей оленів. Яка вже м'ясоїдна тварина — рись, та й то хтось бачив, як ця велика кішка лускала горіхи. Я спершу не повірив. А втім, усе може бути. Адже, приміром, кіт мій Рудий охоче їв і соняхи, і горіхи.

Від спогадів мене відвертає козуля. Чудовий самець із гіллястими рогами. Він вийшов на плато й повільно йде над урвищем, під яким щойно пробіг борсук. Цього разу я вже не схибнув: узяв звіра на «мушку» фоторушниці. Після цього вирушаю лощовиною навколо горба. Хвилин десять продираюся крізь хащі чагарнику і немовби потрапляю до іншого світу.

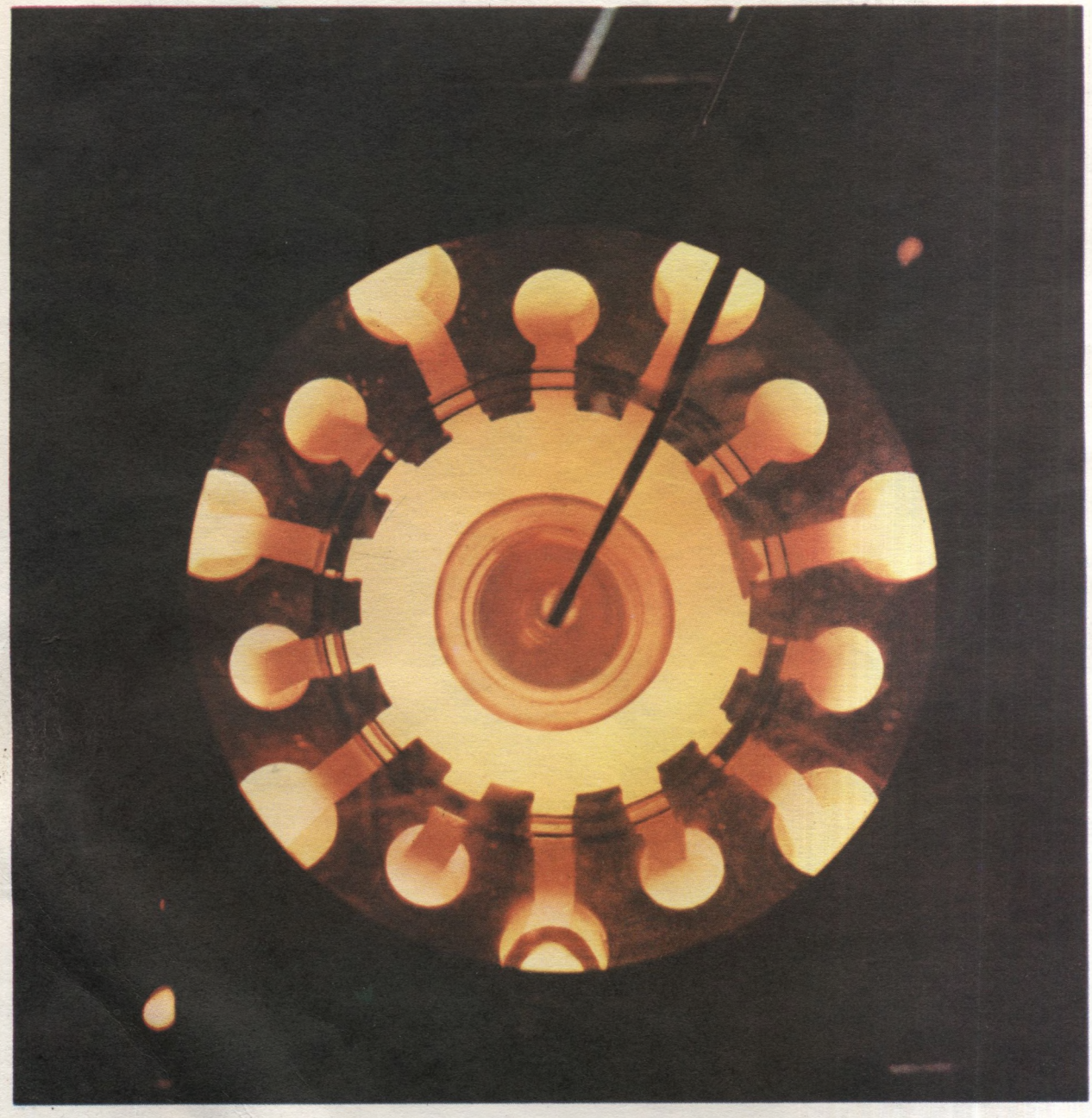
Після спекоти, нещадного сонця, непоказної рослинності кам'янистих укосів — щедрий, ледь вологий грунт, трава за коліна, зімкнуті крони горіхів. У зеленкуватому напівмороку, наче крізь шар води, бачу темні стовбури й білі просвіти у листяному запоні. Під одним з отих «вікон» на темному тлі пломеніють під сонцем жовті китиці півтораметрового підмаренника. В дуплі похилого стовбура, куди набилося землиці, притулилась купка бальзамінів. Крім того, вони ростуть довкола кожного дерева. А в кронах дзвенять голоси пернатих. Серед цього хору впізнаю знайомі голоси. Своє притишене «ухтахарау» десь поруч виводить горлиця. Їй здалеку відповідає зозуля. Несміливо цикнула мухоловка. Заверещав дрізд. Та ось усі звуки потонули у владних розсипах соловейка...

Цілий день блукав я лісом. І не залишало мене почуття піднесеності, майже святковості. І навіть зараз, серед буднів, тільки-но згадаю про Сари-Челек, отой прозорий настрій повертається.

Геннадій
СЕЛЕЖИНСЬКИЙ.

Фото автора.

Унікальна установка Московського планетарія — «штучне небо».
Фото В. БРЕЛЯ.



Магнетрон — лампа для радіолокатора.

Фото В. БРЕЛЯ.

Юліуш Єжи ГЕРЛІНГЕР

Незвичайні перипетії відкриттів і винаходів

Частина п'ята

Калейдоскоп відкриттів і винаходів

РОЗДІЛ ПЕРШИЙ, у якому ми беремо участь в одній історичній битві, а також знайомимося з різними видами «допотопних» телеграфів.

— Перемога! Перемога!

Напруживши останні сили, воїн підніс руку з гілочкою лавра і впав мертвий. З вуст йому потекла тоненька цівка крові.

Був 490 рік до н. е. Велика, непереможна перська армія наближалася до Афін. Під Марафоном, невеличким селом у східній Аттіці, шлях їй заступило в десятки разів слабше грецьке військо на чолі з Мільтіадом. Афіняни, з небаченою впертістю захищаючи своє місто й усю афінську державу, зробили, здавалося, неможливе: вщент розгромили перську армію. Як свідчить Геродот, на полях під Марафоном полягло 6400 ворогів, а афіняни заплатили за цю перемогу... 192 убитими.

Але в Афінах, до яких було понад 40 кілометрів, залишилися старі, жінки й діти, які з тривогою очікували звістку про результат битви. Треба було їх якнайшвидше сповістити про перемогу. І тоді з-під Марафона з цією звісткою вирушає молодий афінський воїн. Він біжить до міста, тримаючи в руці гілочку лавра, символ перемоги. Біжить під пекучим південним сонцем, у повному бойовому спорядженні, з важким мечем і щитом. Біжить 42 кілометри 195 метрів без хвилини перепочинку, щоб чимскоріш добігти до своїх земляків і вигукнути:

— Перемога! Перемога!

Ці слова були останні в його житті. Але вони також означали життя для тисяч мешканців Афін.

Історія не зберегла для нас його імені. Та подвигу цього хороброго воїна з-під Афін людство не забуде ніколи. Саме на вшанування його пам'яті на кожній олімпіаді проводять одне з найважчих легкоатлетичних змагань — марафонський біг. Відбувається він на дистанції 42 кілометри 195 метрів — саме таку відстань подолав безіменний афінський воїн. Певна річ, спортсмени біжать у легкій формі, а по всій трасі розставлено пункти з питною водою, льодом, прохолоджувальними напоями.. І все ж таки мети досягають далеко не всі. Спостерігаючи марафонський біг, пам'ятаймо, що це не тільки одне із спортивних змагань, але також захід, яким ми вшановуємо пам'ять невідомого воїна з-під Марафона, хороброго трудівника стародавньої служби зв'язку.

Проблема зв'язку стара... як світ. Її розв'язували порізному, залежно від рівня техніки, а також географічного положення. Вже навіть у такі далекі часи, про які щойно мовилося, система піших гінців була на нашому континенті, а також в Азії й Африці, рідкістю. Значно швидшим і точнішим був вершник, посланець кінний. Та, наприклад, в усій Америці аж до кінця XV ст. інформацію з одного пункту до іншого передавали піші гінці, оскільки в країнах другої півкулі коней ще не знали. Корінні жителі цього континенту познайомилися з ними лише в добу іспанського поневолення, причому це знайомство закінчилося для індійців трагічно: могутні імперії ацтеків й інків перестали існувати.

Та повернімося на нашу півкулю, під той самий Марафон. Перси теж мусили повідомити свого царя про непоправний удар, якого їм завдали афіняни. І в цьому відношенні вони мали значну перевагу над переможцями, бо Дарій І подбав про те, щоб усю свою величезну імперію охопити системою зв'язку, який чудово функціонував за принципом кінної естафети. Через кожні кілька десятків кілометрів коня змінювали, змінювали також гінця. Нарешті котрийсь із них став перед очі володаря й повідомив могильним голосом:

— Поразка! Поразка!

Доля цього гінця була невтішна: того, хто приносив сумну новину, карали смертю.

Розділи з книги. Закінчення. Початок — у № 6 за цей рік.

Та, крім цієї форми зв'язку, який діяв прекрасно, цар Дарій запровадив ще інститут так званих **царських очей і вух**. «Винахід» цей полягав у тому, що на певній відстані розставляли людей, які мали гучний голос і криком переказували почуту інформацію. Цей спосіб переказування новини діяв набагато швидше, ніж естафета кінних кур'єрів і, що найважливіше, не вимагав мережі гарних доріг, без яких не міг обійтися вершник.

Саме такі дороги ще в стародавні часи будували римляни. Свої воєнні успіхи й створення могутньої імперії вони значною мірою завдячували досконалим шляхам, які з'єднували столицю з найвіддаленішими куточками держави.

На всіх дорогах, що вели до столиці, римляни збудували також діючу систему заїздів, де на кур'єрів чекали відпочилі коні.

Ні в стародавні часи, ні в середньовіччя не переставали користуватися досить примітивною системою передавання інформації. Але всі винаходи в цій сфері можна було б грубо поділити на дві групи: на оптичні й акустичні.

Переважали перші, й серед них найбільшу популярність мав телеграф **вогненний**. Коли виникала необхідність передати якесь нагальне повідомлення або попередити про наближення ворога, на підвищеннях запалювали вогні. Сигнал цей було добре видно на відстані багатьох кілометрів, причому таким самим способом його передавали й далі. Звістка доходила до місця призначення дуже швидко, але інформація була дуже обмежена. Запалення вогню могло означати тільки якийсь один конкретний, наперед погоджений сигнал. Там, де не було природних підвищень, наприклад в українських степах, будували спеціальні вежі, на яких у разі небезпеки (як правило, йшлося про напади татар) запалювали вогонь.

Значно досконалішим варіантом вогненного телеграфу був так званий **геліограф**. У цій системі зв'язку послуговувалися дзеркалами, які відбивали сонячні промені. Користуючись відповідною системою умовних знаків, можна було передати дуже складну інформацію. Та часто траплялося, що коли сигналізатор починав передавати надзвичайно важливу телеграму, сонце ховалося за хмари і потім не показувалося цілих два дні. Вночі цей телеграф теж не хотів діяти.

Майже досконалий, просто-таки сенсаційний телеграф було «винайдено» в Африці; зрештою ним користуються ще й досі. Йдеться про **тамтами**. Всі дослідники Африки одноголосно визнають, що негритянські барабани — одне з найбільших див цього континенту. Жодна подія — смерть або народження, війна або полювання — не минає без барабанів, які передають цю звістку від села до села.

Африканський барабанщик — винятково почесна людина. «Бог створив спершу барабанщика, мисливця і коваля», — каже одна з легенд племені ашанті. В Західній Африці барабанщики мають навіть свого бога — Місячну людину.

Африканський «телеграф бушу» найкраще діє вночі, коли повітря охолоджується. Тепле повітря під час спекотного дня поширює звуки значно гірше. Встановлено, наприклад, що за сприятливих умов над повноводними ріками голос великого барабана лине на відстань близько 30 кілометрів. Але в середньому ця відстань менша — близько 8 кілометрів.

Африканські тамтами у вправних руках майстра можуть робити чудеса. Цей найсправжнісіньский телеграф здатен передати навіть дуже складну інформацію. Навіть більше — цей «пристрій» багатоканальний. Справа в тому, що кілька барабанщиків можуть передавати свою інформацію одночасно. Досвідчене вухо приймальника, якому адресоване дане повідомлення, зуміє на підставі майже невловних відмінностей у звучанні барабанів упізнати саме той, а не інший «передавач».

Єдиним обмеженням у застосуванні цього незвичайного «телеграфу бушу» є різниця в мові. Якби не це, повідомлення, передане в одному кінці Африки, могло б досягти другого без найменших перешкод.

Аж до кінця XVIII ст. народи Європи в сфері зв'язку дуже відставали порівняно з примітивними народами Чорної Африки. Вони могли похвалитися тільки **голубиною поштою** і **семафорним телеграфом**. Ще в сиву давнину люди звернули увагу на незвичайні «здібності» голубів. Керовані непомильним інстинктом і досконалою орієнтацією в просторі, вони верталися до рідного голубника навіть з відстані кількох тисяч кілометрів.

Семафорний телеграф винайшов французький священик і здібний інженер Клод Шапп. На підвищеннях будували низку досить незвичайних станцій. З невисокої вежі стирчала довга деревина, увінчана вгорі перекладиною, до кінців якої були прикріплені дві невеликі планки. Всі вони рухалися, і їх відповідне розташування означало окремі літери алфавіту.

Телеграф Шаппа набув великого поширення. Першу таку лінію збудували в Франції, і вона з'єднала Париж з Ліллем. Її ввели в дію 1794 року, а через п'ятдесят років столиця мала вже зв'язок з тридцятьма іншими містами.

Семафорна система поширилася по всій Європі, хоч мала дві істотні вади: вона функціонувала тільки вдень, крім того, кожен перехожий, що знав систему умовних знаків, міг вільно прочитати зміст передаваної телеграми. І все ж таки протягом багатьох років вона мала загальне визнання.

Але ніщо не вічне в цьому світі. В той час, як телеграф Шаппа святкував свою найбільшу перемогу, народжувався його найгрізніший конкурент — телеграф **електричний**.

РОЗДІЛ ДРУГИЙ, у якому ми стаємо свідками спіймання жорстокого вбивці, погоні за поїздом й народження азбуки Морзе.

Перипетії з телеграфом вступили в новий період 1800 року, коли видатний італійський учений Алессандро Вольта сконструював перший електричний елемент.

Через дев'ять років якийсь Самюел Томас Соммерінг запропонує нову систему передачі повідомлень на відстань.

Між передавальною і приймальною станціями він запропонував протягти 55 дротів. На приймальній станції стояла посудина з електролітом, у який було занурено кінці цих дротів. Кожен з них символізував окрему літеру або цифру. Коли в «передавачі» пропускали електричний струм через певний дріт, в електроліті біля його кінця з'являлися бульбашки повітря. Телеграф Соммерінга був невигідний і не дістав визнання.

Автором іншого телеграфу був російський учений і посол у Мюнхені, барон Шиллінг. Його телеграф грунтувався на явищі магнітного впливу електричного стру-

му. В приймальному апараті містилося кілька магнітних голок, взаємне розташування яких під впливом електричного струму сигналізувало передання відповідної літери. Ця система була ще дуже недосконала, але вона вже цілком годилася для практичного застосування. Ідея Шиллінга дістала визнання Миколи I: царський палац з'єднали з комендатурою жандармерії й з кількома приміщеннями служби та охорони царської особи.

Ідея Шиллінга викликала велике зацікавлення в Англії, і 1836 року двоє англійців, Кук і Вітстон, розробили вдосконалений телеграфний апарат.

Спершу винахід цей зустріли з недовір'ям, але знайшлася «хоробра» залізнична компанія «Грейт Вестерн», яка вирішила піти на ризик і збудувати телеграфну лінію, спершу між одним із лондонських вокзалів і залізничною станцією Вест Дрейтон за 21 кілометр од нього. Потім її продовжили до Слафа. Ця історична подія відбулася 1839 року.

Недавнє недовір'я розвіялося, мов дим, через кілька років, коли виявилося, що винахід Кука й Вітстона робить тим, хто ним користується, неоціненні послуги.

Перший випадок, який зміцнив добру репутацію голчатого телеграфу, стався на початку 1845 року в населеному пункті Слаф. Поблизу залізничної станції знайшли труп людини; злочинцеві Тоуеллові вдалося втекти.

Поліція, яка переслідувала вбивцю, прибігла на станцію через кільканадцять секунд після того, як поїзд з убивцею відійшов на Лондон. Здавалося, Тоуеллові ніщо вже не загрожує, бо поїзд у ті часи був найшвидшим засобом пересування. Та сталося інакше.

Телеграфіст зі станції Слаф передав на лондонський вокзал Педдінгтон телеграму з докладним описом убивці. Назвали навіть вагон і купе, в якому він їхав. Коли злочинець висів з поїзда, до нього підійшло двоє агентів поліції. Приголомшений Тоуелл зблід і за хвилину сам признався, що вчинив злочин. Незабаром його було страчено, і в Лондоні ще довго говорили, показуючи на телеграфні проводи:

— На цих дротах повис Тоуелл.

Телеграф системи Кука й Вітстона поширився по всій Англії.

1850 року машиніст одного з поїздів, що йшли на Лондон, послизнувся і... випав з паровоза. Здавалося, ніщо вже не зможе зупинити поїзд і катастрофа неминуча. Про цей незвичайний випадок негайно повідомили по телеграфу на всі станції траси, якою йшов поїзд. На одній із них слідом за ним вирушив локомотив, і коли наздогнав його, помічник машиніста, перестрибуючи з вагона на вагон, добрався до покинутого паровоза й зупинив поїзд за якихось кількасот метрів од кінцевої станції.

І знов історія повторилася. В період найбільшого розквіту голчатого телеграфу народжується його найгрізніший і, як згодом виявилося, переможний суперник.

А народжувався він серед Атлантичного океану на пароплаві «Саллі», яким з Європи до Америки повертався Самюел Морзе, художник і мистецтвознавець. Тривалу й нудну подорож він коротав у розмовах про електрику з англійським фізиком, який плив тим самим пароплавом. Проблема передачі повідомлень на відстань з допомогою електричного струму так захопила його, що він вирішив нею серйозно зайнятися.

Та в Морзе були серйозні фінансові труднощі: доводилось годувати себе й трьох дітей, отож на реалізацію своєї ідеї в нього залишалося дуже мало часу. Лише через три роки, 1835 року, становище його несподівано поліпшилося: Морзе одержав кафедру рисунка в Нью-Йоркському університеті.

Тепер він зміг енергійно взятися до справи разом зі своїм помічником Альфредом Вейлем. Його апарат будували за зовсім іншим принципом, хоча в основі його також лежало електромагнітне явище струму.

Насамперед для передавання телеграм системи Морзе потрібен був тільки **один** провід. Передавальна станція складалася з пристрою у формі ключа, натиснувши на який, замикали електричне коло, що вело до приймальної станції, й посилали електричний імпульс. Під впливом цього імпульсу встановлений у приймачі електромагніт притискав до стрічки, що поволі рухалася, спеціальний пристрій, який виводив на ній тонку лінію. Якщо ключ натискали тільки на мить, на стрічці приймача з'являлася крапка, якщо його тримали трохи довше, — тире. Все було просто. Тепер треба було тільки опрацювати спеціальний шифр — відповідну комбінацію тире й крапок, які мали б означати окремі літери або цифри, що й було зроблено.

Цей незвичайно простий шифр, як і взагалі система, опрацьована Морзе, використовують нині в усьому світі, хоч спершу в Америці не знайшлося бажаючих фінансувати відкриття першої пробної лінії. Конгрес, до якого Морзе звернувся по кредити, категорично відмовив йому, не вникаючи навіть у деталі винаходу.

Після цих перших невдач упертий винахідник їде до Європи. Відвідує Англію і Францію, сподіваючись, що тут йому пощастить. Але й по другий бік Атлантичного океану він не знаходить зацікавлення своїм винаходом.

Морзе повертається до Америки й знову добивається позики в конгресі. На цей раз йому пощастило — він отримує кредити, і 24 травня 1844 року настає врочиста хвилина — відкривається перша телеграфна лінія його системи між Вашінгтоном і Балтімором. А вже через кільканадцять років телеграф Морзе завойовує буквально весь світ.

Та поки телеграма курсувала в межах Європи чи Америки, все було в ідеальному порядку. Справа ускладнювалася, коли треба було передати її через океан. Навіть зв'язок між Францією і Англією через Ла-Манш був уже серйозною проблемою.

Над цією справою почали працювати. І незабаром знайшли геніальне й просте розв'язання. На жаль, на практиці виявилося, що, хоч воно й справді було геніальне, проте зовсім не таке просте, як здавалося на перший погляд.

РОЗДІЛ ТРЕТІЙ, у якому з'являються «морські змії», Англія й Америка намагаються подати одна одній руку через Атлантичний океан і перша телеграма облітає земну кулю.

Як ви вже, мабуть, здогадуєтесь, ішлося про те, щоб прокласти підводний кабель. Справа ця здавалася нескладною, і 1850 року такий телеграфний провід з'єднав англійське місто Дувр з французьким Кале. Це був звичайнісінький мідний дріт у гумовій ізоляції. Зв'язок між британськими островами й континентом став доконаним фактом, та діяв він рівно... один день.

Надвечір якийсь щасливий рибалка виявив у своїх сітях незвичайного «морського змія». Отямившись від

подиву, він почав пильніше приглядатися до цього незнайомого створіння. Оскільки воно не виявляло жодних ознак життя, рибалка перетнув його навпіл. Яка ж була його радість, коли під чорною оболонкою він побачив блискучий жовтий метал. Золото! Він швидко навантажив повен човен цього таємничого створіння і, мов на крилах, помчав додому.

Та коли він ближче придивився до цього «золота», то побачив, що це звичайнісінька мідь. Рибалка був страшенно розчарований, а автори проекту підводного телеграфного зв'язку переконалися, що справа ця далеко не така проста, як їм спершу здавалося.

Новий кабель, цього разу чотирижильний, поклали на морське дно наступного року. Англія нарешті налагодила надійний зв'язок з континентом.

1842 року Самюел Морзе проклав підводний кабель у нью-йоркському порту, а через три роки Нью-Йорк мав зв'язок з містечком Форт-Лі, віддаленим од нього на 20 кілометрів.

Згодом було з'єднано підводним кабелем острови Корсіку й Сардінію з італійським узбережжям. Протягом кількох наступних років на дно різних морів лягли нові відтинки телеграфного проводу.

Тепер настала черга прокласти кабель через Атлантичний океан.

Американський промисловець і фінансист Сайрес Філд заснував акціонерне товариство, яке мало фінансувати будівництво лінії Нью-Йорк — Ньюфаундленд — Англія. Після двох років важкої праці, 1956 року, став до ладу її перший відтинок між Нью-Йорком і містечком Сент-Джонс на Ньюфаундлендських островах, завдовжки в 1600 кілометрів. Але навіть під час цього порівняно легкого етапу (більшу частину кабеля проклали по землі) кабель обірвався під час бурі в затоці святого Лаврентія і 60 кілометрів проводу лягло на дно. Перед наступним етапом — з'єднанням Ньюфаундленда з Ірландією — треба було виконати великі підготовчі роботи. Передусім належало дослідити рельєф морського дна на всій трасі, розробити нову модель кабеля й виготовити його. Протягом року було закінчено всі необхідні дослідження, а також виготовлено спеціальний кабель.

До роботи залучили два колишні військові кораблі — «Ніагару» (американський) і «Агамемнона» (британський) — на них навантажили близько 2300 кілометрів кабеля.

Історична хвилина настала 6 серпня 1857 року, коли ціла флотилія вийшла з ірландського порту Валентія.

Через п'ять миль кабель, який опускали за борт «Ніагари», зачепився за надбудову корабля й обірвався. Пошкодження швидко ліквідували, і судно поволі рушило вперед. Але через кількасот миль кабель обірвався вдруге і щез у безоднях Атлантики. Про те, щоб підняти його з дна океану, не могло бути й мови.

Перша спроба закінчилася невдачею.

Та Філд не здався.

Після багатьох фінансових перипетій, після спеціальних тренувань у прокладанні кабеля, після застосування численних удосконалень у пристроях для опускання його в воду приступили до повторної спроби. Головними героями були ті ж самі «Ніагара» й «Агамемнон», але цього разу всю операцію вирішили почати з центра Атлантичного океану. Кінці обох кабелів, які перебували на цих двох кораблях, з'єднали, і кораблі рушили в протилежних напрямках: один до Ньюфаундленда, другий — до Ірландії.

Через 3 милі кабель обірвався перший раз.

Кораблі повернулися в пункти виходу, кабель з'єднали, і вони знову рушили в протилежних напрямках.

Цього разу аварія сталася, коли кораблі перебували на відстані 80 миль один від одного.

Втретє кабель обірвався, коли обидва кораблі перебували на відстані 200 миль.

Друга експедиція закінчилася невдачею, як і перша.

Третю спробу почали через місяць. І—о диво!—«Ніагара» досягла пункту призначення без особливих труднощів: 5 серпня вона з'явилася разом з неушкодженим кабелем у ньюфаундлендській затоці святої Трійці. Але другий корабель усе ще перебував в Атлантиці. А там становище було значно гірше: кілька разів виявили пошкоджену ізоляцію кабеля. Та всі неполадки вдалося усунути, і «Агамемнон» нарешті щасливо досяг мети. Перший трансатлантичний кабель було прокладено. Та профункціонував він усього два місяці.

Наступну спробу зробили тільки через сім років. Перша експедиція закінчилася невдачею: кабель обірвався за 600 миль від берегів Ньюфаундленда. Вдруге корабель «Грейт Істерн» щасливо досяг Ньюфаундленда, і телеграфний зв'язок між обома континентами було встановлено.

Пізніше проклали кабель, який з'єднав Америку безпосередньо з Францією, а згодом...

Коли наприкінці XIX ст. у Нью-Йорку відкрилася велика електротехнічна виставка, було здійснено незвичайний експеримент. З будинку виставки послали телеграму, яка мала облетіти всю земну кулю й повернутися назад до Нью-Йорка.

Пролунав гарматний постріл, і телеграма полетіла по проводах. Її траса пролягала через Чікаго, Лос-Анджелес, Сан-Франціско, Ванкувер, Вінніпег, Монреаль до Лондона. Коли телеграма досягла столиці Великобританії, пролунав другий гарматний постріл. Далі траса вела через Лісабон, Гібралтар, Мальту, Александрію, Суец, Бомбей, Мадрас, Сінгапур, Шанхай, Нагасакі і Токіо, а звідти до Нью-Йорка.

Телеграму передали о 8.40, а повернулася вона на місце старту о 9.42. Щоб обігнути всю земну кулю, їй вистачило 1 години 2 хвилин.

РОЗДІЛ ЧЕТВЕРТИЙ, у якому розповідається про те, як намагалися виявити «душу» в бурштину й магніту і як звичайнісінька жаба допомогла здійснити важливе відкриття.

З цими дивними й незбагненними явищами людство зіткнулося ще в сиву давнину. Їх вивчав ще Фалес з Мілета, який жив за шістсот років до н. е. Він, зокрема, констатував, що бурштин, потертий об шерсть, притягує різні легкі предмети, а «чорний камінь», який античні греки назвали магнітом, те саме робить із залізом.

Та ні Фалес, ні багато інших дослідників значно пізніше не змогли відповісти, чому це так. Щоправда, протягом багатьох століть поділяли погляд Фалеса, що як бурштин, так і магніт мають «душу», але таке пояснення нічого не давало.

Наука про **магнетизм** і **електрику** мусила ще довго чекати на своїх відкривачів.

Та хоч стародавні люди й не розуміли суті цих таємничих явищ, вони вміли на практиці використовувати їх незвичайні властивості, наприклад, винайшли компас.

Найчастіше використовували намагнічену залізну голку, яку вкладали в соломинку й обережно опускали на поверхню води в невеликій посудині. Цей досить ще примітивний, а проте ефективний навігаційний прилад виник приблизно в XIII ст. Ясна річ, що в середньовіччі не знали, чому один кінець магнітної голки завжди повертається в напрямку північного полюса. Протягом кількох наступних століть становище не змінилося. Але дещо було вже відомо. Наприклад, англійський фізик Стівен Грей випадково відкрив, що електрика поширюється в провідниках майже блискавично на значні відстані. Цей самий Грей завдяки численним експериментам встановив, що найкращими провідниками електрики є метали.

В італійському місті Болоньї жив і практикував відомий лікар і фізіолог Луїджі Гальвані. Якось захворіла його дружина, і люблячий чоловік вирішив приготувати їй смачну й поживну страву — бульйон із жаб'ячих стегенець. Він майстерно відділив від тулуба стегна, зняв з них шкіру, причому оголив нерви, які ще були з'єднані з частиною хребта. Вся ця операція відбувалася на столі в лабораторії, де в цей час двоє його асистентів вели досліди з електростатичною машиною. В один із моментів, коли з апарата вискочила довга іскра, пролунав здивований вигук Гальвані:

— О боже! Ця жаба ще жива!

Справді, всі м'язи жаби скоротилися кілька разів.

Це явище дуже здивувало Гальвані, і він, як справжній учений, вирішив його належно дослідити. Після багатьох експериментів йому вдалося відкрити кілька закономірностей. Гальвані вже знав, що крізь метали й людське тіло можна пропускати електричний струм, вироблений в електростатичній машині. Коли він торкався нервів жаби залізним прутом, результат був завжди той самий.

Одного разу Гальвані зробив випадково інше відкриття. Він повісив жаб'ячі лапки на мідний гак, почеплений на залізний стержень. Коли лапки торкнулися заліза, вони сіпнулися так само, неначе б їх підключили до електростатичної машини. А машини ж не було тут, і ніхто не виробляв електричних іскор! Це вже було зовсім незрозуміло. Після довгих роздумів Гальвані зробив цікавий висновок. Він висловив припущення, що цього разу електрика виробляється в тканинах м'язів жаби. І навіть назвав її «тваринною електрикою». Висновок цей був сенсаційний і абсолютно... хибний. Помилка Гальвані полягала в тому, що він був передусім лікар, а не фізик, отож не зміг зрозуміти, що електричний струм виникає не в жаб'ячих лапках, з'єднаних з двома різними металами, а саме в цих металах, з'єднаних з препарованими м'язами жаби.

Ці свої експерименти Гальвані проводив 1786 року, а через тринадцять літ йому вдалося створити **гальванічний елемент**, або просто електричну батарею.

РОЗДІЛ П'ЯТИЙ, у якому прилад Вольта викликає лавину нових відкриттів, і дві «душі» нарешті зливаються в одну.

Після винаходу гальванічного елемента винаходи й відкриття посипалися, наче з рогу достатку.

Перші вольтові стовпи були ще порівняно слабкі, але вчені швидко навчилися будувати потужніші.

1801 року англійці Ніколсон і Карлейль здійснюють електроліз води, тобто розкладають її на кисень і водень. Щоправда, це зробив значно раніше інший відомий вчений Кавендіш, та досягнення Ніколсона і Карлейля мало додаткові переваги. Це була спроба застосувати струм з гальванічних елементів для електролізу інших хімічних речовин, які досі не вдавалося розкласти жодним способом.

Видатний англійський вчений Гемфрі Деві береться до електролізу вуглекислого калію й каустичної соди, використовуючи батарею з великою силою струму. І відкриває два нові хімічні елементи — калій і натрій.

1820 року видатний датський фізик Ганс-Крістіан Ерстед відкрив дивну залежність. Він помітив, що намагнічена голка компаса, розташована паралельно з провідником, по якому йде струм, раптом відхиляється, причому тим дужче, чим сильніший струм.

Це явище було тим дивніше, що не допомагала ніяка ізоляція. Ерстед клав між провідником і голкою найрізноманітніші матеріали, але голка щоразу відхилялася, наче між ними нічого не було. І щоразу відхилення це залежало від напрямку й напруги струму.

Досліди Ерстеда показали, що магнетизм і електрика взаємно зв'язані.

Незабаром після відкриття Ерстеда француз Домінік-Франсуа Араго відкрив, що дріт, по якому йде електричний струм, притягує залізні ошурки, а через кілька років англієць Вільям Стерджен збудував перший електромагніт, який згодом удосконалив американець Джозеф Генрі.

То був звичайнісінький залізний прут, який звичайно не виявляв ніяких ознак магнетизму. На прут намотували ізольований дріт. Коли крізь цей дріт пропускали струм, прут відразу ж ставав магнітом. Це був перший прилад, у якому вдалося використати перетворення електрики в магнетизм.

І зразу ж виникло нове запитання: чи не можна зробити навпаки, тобто магнетизм перетворити в електрику? І тут на сцені з'являється Майкл Фарадей. Він був третьою дитиною в сім'ї бідного лондонського коваля. Надій на здобуття освіти в нього не було ніяких, і він досить рано почав заробляти собі на хліб у майстерні палітурника.

Власник майстерні був дуже задоволений з свого учня: хлопець працював старанно, оправляв книжки майстерно й зі смаком. Але майстер навіть гадки не мав, що його молодого помічника набагато більше цікавить зміст книжок, аніж їх зовнішній вигляд. Вечорами Фарадей брав додому книжки, які оправляв удень, і читав, читав, намагаючись засвоїти все, що вони містили. Крім того, у вільні від праці хвилини, вечорами і в неділю, він одвідував публічні лекції Деві...

Одного разу вчений отримав листа, у якому невідомий помічник палітурника просився до нього в асистенти.

— Запропонуй йому мити колби в своїй лабораторії,— порадив ученому приятель.

Так розпочав свою наукову кар'єру один з найбільших учених усіх часів: він мив колби в лабораторії Деві й одержував щотижня 25 шилінгів.

Одного дня Деві доручає своєму молодому асистентові дуже складне завдання: винайти метод добування цукру з буряків. Завдання це він розв'язує успішно.

Наступна проблема: виділення сірки з кам'яного вугілля. Проблема ця ще складніша, ніж попередня, але результат ще кращий.

І так весь час. Ім'я Фарадея з щораз більшою повагою вимовляють у наукових колах. Молодий учений не звертає на це уваги, аж поки не наштовхується на вельми несподівану перешкоду: йому починає заздрити сам великий Деві. Немолодий уже вчений не хоче розуміти, що вершини своїх творчих можливостей він уже досяг, а в Фарадея все ще попереду. З цього моменту взаємини професора і його асистента ускладнюються. Коли кандидатуру Фарадея висувають на члена Королівського інституту, Деві рішуче протестує. Та, незважаючи на це, Фарадея 1824 року приймають до Королівського інституту, а через три роки він стає професором і одержує власну кафедру. Наприкінці свого життя Деві змушений був визнати:

— Найбільшим моїм відкриттям було відкриття Фарадея.

1821 року Фарадей вирішив перевірити дослід Ерстеда з магнітною голкою. В своєму нотатнику він записав: «Треба перевірити, чи можливе перетворення магнетизму в електрику». Це була його наукова програма на найближчі роки, протягом яких кожну вільну хвилину він присвячував саме цій проблемі.

Одного разу Фарадей намотав на залізний стержень два окремих мотки ізольованого дроту. До одного з мотків він приєднав невелику батарейку й помітив дивне явище: на гальванометрі, приєднаному до другої обмотки, відхилилася стрілка і в ту ж мить повернулася до нульової поділки.

Фарадей відключив батарейку, гадаючи, що тут щось негаразд. Стрілка гальванометра відхилилася знову... Але ж мотки проводу не були між собою з'єднані, якщо не рахувати того факту, що вони були намотані на той самий шматок заліза.

«А може, саме в цьому й уся заковика?» — подумав учений і повторив весь експеримент. Потім ще раз і ще раз. Наслідок весь час був той самий: стрілка гальванометра відхилялася, хоч обидва мотки дроту не були з'єднані. Струм з одного з них передавався до другого через залізний стержень, завдяки **магнітним силам**.

«А чи не можна виробити струм з допомогою звичайного магніту?» — запитав себе Фарадей. Нова серія експериментів — і висновок: струм з'являється тільки тоді, коли магнітний стержень **рухається.**

Фарадей розумів, що відкрив важливе явище, яке треба належно перевірити. Та Королівський інститут не належав до надто багатих установ, отож ученому незабаром забракло коштів. Він звернувся по невелику позику до державної скарбниці. Ця поважна установа не любила розкидатися грішми й послала до інституту свого службовця, щоб той на місці все перевірив. Інспектор одвідав ученого. А що устаткування його лабораторії було більш ніж скромне й не справило на нього враження, він запитав з явною зневагою:

— Скажіть, а ці ваші досліди можуть мати якесь практичне значення?

— Цього я поки що не знаю, — усміхнувшись, відповів Фарадей, — але можу піти на будь-яке парі, що ви ще братимете з цього податки.

Пророцтво вченого незабаром справдилося. Бо це було його найбільше відкриття, яке революціонізувало техніку, відкриваючи новий етап, нову епоху в історії людства — епоху **електрики.**

Переклав з польської Дмитро АНДРУХІВ.

Рецепт від головного болю

Біль — дуже неприємна річ. Він непокоїть, пригнічує, псує настрій, не дає працювати. І в цьому його негативна роль. Але з погляду біології це сигнал для самозбереження. «Стережися! Захищайся!» — такий приблизно його зміст. І в цьому, безперечно, позитивне значення болю. Від чого ж застерігає головний біль? Про які порушення в організмі сигналізує?

ГОЛОВНИЙ НЕВРОПАТОЛОГ МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УРСР ПРОФЕСОР ОЛЕКСАНДР ВИННИЦЬКИЙ ВІДПОВІДАЄ НА ЗАПИТАННЯ НАШОГО КОРЕСПОНДЕНТА ВЛАДЛЕНИ КОРЄВОЇ.

Головний мозок, цей навдивовижу досконалий апарат, потребує для повноцінної роботи постійних і оптимальних біохімічних умов, певного режиму. Найперша умова — то живлення, кровопостачання. (Наш мозок омивають за добу 120 літрів крові). Але найдосконаліший апарат може «перегрітися», коли не додержувати правильних режимів його роботи.

Мабуть, не покладаючись на нас, природа сама потурбувалася про правильний режим праці й відпочинку для мозку. Відпочинком для нього є сон. Та нерідко він втрачає здатність нормально відпочивати: людина погано спить, довго не засинає, часто прокидається. Мозок перевто-

мився. Тоді ми одержуємо сигнал — головний біль. Та болить не речовина мозку, вона безболюча. Якби ми тицьнули у неї пальцем, то нічого б не відчули, бо в мозковій речовині немає апаратів, що сприймають біль, — больових рецепторів. Натомість вони є на окремих ділянках черепних кісток, на мозкових оболонках, в судинах.

Залишимо осторонь головні болі, пов'язані з травмами черепних кісток, із запаленням мозкових оболонок. Поговоримо сьогодні про головні болі, спричинені судинними змінами.

Людина з'їла несвіжі продукти. І мозок сигналізує про це головним болем: продукти отруєння всмоктались у кров, викликали подразнення больових рецепторів в судинах мозку. Головний біль дають і хронічні отруєння — куріння, вживання алкоголю. Хронічні інтоксикації при туберкульозі так само викликають головний біль. Туберкульозна паличка, що є в організмі, постійно виділяє отруйні речовини — токсини, які теж подразнюють больові рецептори мозкових судин. Нерідко головний біль сповіщає про розлади кишково-шлункового тракту.

Часто скаржаться на головний біль діти, в яких молоді, здорові організми. Яка тут причина? Чи має головний біль якісь вікові особливості?

У дітей нерідко болить голова від ревматизму або від стану, що передує цьому захворюванню. Я маю на увазі хронічні тонзиліти, утруднене дихання через аденоїди і поліпи. Запалення дають інтоксикацію, а звідси, як ми вже говорили, — головні болі. Змалечку можуть уражати судини інфекційні захворювання — грип, малярія, висипний тиф тощо.

У дорослих головний біль викликають виснаження нервової системи, неврози. Пульс життя у нас прискорений. Ми працюємо і вчимося, у нас робота, сім'ї, домашні турботи. Перевтома дає головний біль. Жіноцтво страждає на мігрень, або на «невроз судин». Це певною мірою спадкове захворювання, пов'язане з порушеннями функцій судин мозку. До головного болю спричиняються запалення гайморових пазух. У людей похилого віку в судинах відбуваються структурні зміни, і головний біль викликають склероз, порушення артеріального тиску — гіпертонія і гіпотонія.

Коли головний біль — епізодичне явище, ми йдемо на свіже повітря, приймаємо пірамідон, і організм справляється з недугою. А що, як болі почастішали, стали постійними і порошки не допомагають?

Пірамідон, анальгин або пірилен тільки знімають біль, якого ми так боїмося. Якщо ж головні болі почастішали, треба звернутися до лікаря, терапевта чи невропатолога. Треба встановити характер болю, з'ясувати його причини.

Коли є запальний процес у гайморових пазухах, людина відчуває важкість у голові, найбільше болить чоло, при застудах біль посилюється. При мігренях болить півголови — права чи ліва її частина. Такий біль нерідко супроводять нудота, блювота. Неврастенічні болі звичайно починаються після того, як людина перевтомилася, перехвилювалася. За склерозу болі постійні, але не дуже сильні, як правило, — в ділянці потилиці, чола. Періодично вони посилюються. При гіпотонії голова болить зранку, навіть вночі. Після того, як людина походить, зробить фіззарядку, вона почуває себе краще.

Різний характер, різні причини головного болю визначають різне його лікування. Із загальногігієнічних заходів можна порадити сон, відпочинок, свіже повітря. Людям із зниженим тиском добре випити чашечку теплої кави або теплого міцного чаю, можна прийняти кофеїн. Та головне — судини треба тренувати. Слід створити собі певний фізичний режим, робити фіззарядку. Дуже корисний душ, причому температуру води треба поступово знижувати. Це гарт тіла, профілактика захворювань, тренінг для серцево-судинної системи.

Зміцнюють судини заняття спортом, насамперед тими його видами, котрі мобілізують усю мускульну систему. Це біг, велосипедний спорт, плавання. Добре тренування для судин — гімнастика йогів. Скажімо, ось така вправа: лежання на підлозі горілиць без подушки або з трохи піднятими ногами.

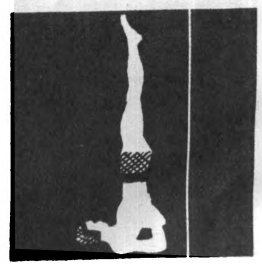
І останнє запитання, Олександре Романовичу. Темп нашого життя змінився, став напруженішим, інтенсивнішим. А це, як свідчить медична статистика, досить негативно впливає на нервово-судинну систему. Яку тут можна запропонувати терапію?

Цивілізація створила для людини середовище життя, котре за фізичними властивостями відрізняється від світу, до якого пристосувала її еволюція. Воно насичене технікою, шумом, чадом, димом. І це, ясна річ, позначається на нервово-судинній системі. Але нехай це нас не лякає, ми маємо реальні можливості боротися із захворюваннями і запобігати їм.

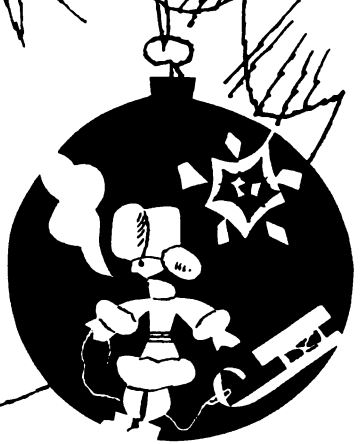
Поза всяким сумнівом, учені виведуть види рослин, які виділятимуть таку кількість кисню, котра підтримуватиме склад атмосфери на оптимальному рівні. Велике значення має психологічна адаптація до нового ритму життя.

Існує штучна киснева терапія, але я прибічник природної. У лісі, полі, на березі річки, моря повітря чисте, в ньому менше мікробів, багато озону. Та не тільки по кисень ідемо ми до природи. Це інтелектуальний відпочинок, позитивні емоції, які відновлюють психологічні сили, запобігають неврозам і головним болям. Зрештою це той душевний і фізичний комфорт, котрий визначає наше здоров'я.

Три вправи з гімнастики йогів для тренування судин мозку.



Тривалість кожної вправи — від 1—2 до 5 хвилин. Оскільки вона залежить від «стану здоров'я» судин, то краще з цього приводу проконсультуватися з лікарем.



З біографії грудня

Надворі грудень — перший місяць зими. Та чи завжди вона починається саме в грудні? Зовсім ні. Фенологічний початок зими — коли мороз скує біг води. Астрономічний — від дня зимового сонцестояння, 22 числа.

Метеорологічна зима настає, коли середньодобова температура стає мінусовою. А колись вели ще лік від того моменту, як утворюється санна дорога. До речі, саме їй завдячує місяць свою назву. Вона згадується ще в Іпатіївському літописі (перша чверть XV ст.) і пов'язана із замерзанням розгрузлих восени шляхів, які о цій порі перетворюються на суцільні грудки. Давні слов'яни називали його «студень», «стужайло». Отож з прадавніх часів і прийшло до нас прислів'я: «Грудень — стужайло, на всю зиму землю студить». Російське «декабрь» походить з латинської мови (від «децем» — десять; у давніх римлян грудень був десятим за ліком і називали його «децембер»).

Але яким би холодним не був грудень, він місяць радісний, бо вінчає рік старий і зустрічає новий — із зеленою ялинкою, шкільними канікулами, веселими січневими розвагами.

Чому їх так називають?

Ти, мабуть, бачив цього гарного птаха. Він більший від горобця, бурувато-сірий з червонувато-рудим відтінком, на махових перах біла з жовтим лямівка, на голові — чубчик. Це — омелюх, гніздиться він в тайговій смузі Європи і Азії, до нас, на Україну, прилітає лише на зимівлю, коли настають холоди. Омелюхи люблять горобину, калину, найбільше ж їм смакують ягоди омели — рослини, яка паразитує на деревах і скидається на велике пташине гніздо чи пухнасту зимову шапку. За цю пристрасть і дістали птахи свою українську назву. А в Росії вони звуться «свиристели» — за ніжну пісеньку «сві — рі — рі, сві — рі — рі».

Інший наш зимовий гість — снігур. Грудка в нього червона, наче рум'яне яблуко, на голові — чорний «беретик». Для подруги ж снігура природа пошкодувала фарб: вона сіренька, непоказна. Ім'я своє снігур дістав від слова сніг. Адже ці пташки, за народним повір'ям, перші вісники зими. Вчені зацікавились: чи існує зв'язок між появою снігурів і початком зими, випаданням снігу? І встановили майже цілковитий збіг цих фактів. Тільки якщо на півночі трапляється недорід і насіння, котрим живляться птахи, обмаль, вони прилітають до нас раніше.

Як же «вгадують» снігурі день, коли випаде сніг? Справа в тім, що зима — рання чи пізня — встановлюється одразу на великих територіях. Тільки-но починаються снігопади, птахи знімаються з насиджених місць. Слідом за ними просувається зима. Забарилася десь у дорозі — не поспішають і снігурі

Чому прикрашають ялинку?

Чи замислювався ти, друже, чому на Новий рік прикрашають саме сосни та ялинки?

Цей звичай існує з дуже давніх часів. Колись наші далекі предки вірили, що в деревах мешкають духи рослинності й родючості, від яких залежить урожай хліба, овочів, фруктів. Якщо ти ходив у густий ялиновий ліс, то пам'ятаєш, що тут панує напівтемрява. Крізь гілля, яке майже торкається землі, ледь просівається сонячне світло. Ані травинки, ані квіточки не зустрінеш у такому лісі. Отож наші забобонні прапрадіди саме вважали, що ялинник — годяще місце для проживання духів.

І от наприкінці грудня, коли дні довшали і починався новий «сонячний» рік, люди йшли до такого лісу і на гілках найбільшої ялини розвішували дарунки для духів. Таким чином вони сподівалися піддобрити їх, аби наступного року вони послали добрий врожай. Минули століття, але звичай прикрашати ялинку зберігся. Сьогодні він має зовсім інший зміст — символізує радість, достаток, щастя, що їх несе Новий рік.

Твої нові друзі

То був останній похід у житті Георгія Сєдова, видатного російського дослідника: не діставшись до Північного полюса, він помер серед крижаної безмовності на острові Рудольфа. І от там, біля могили, назавжди залишився улюблений собака Сєдова — старий пес, на ім'я Фрам, він не міг покинути дорогу людину.

Можна згадати й іншу історію — про собаку, якого господар, машиніст за фахом, узяв маленьким цуценям і охрестив символічною кличкою — Вірний. Під час війни залізничник загинув від фашистської бомби. А Вірний 14 років поспіль ходив на станцію зустрічати поїзд, що його водив господар. 900 довгих блокадних днів і ночей у Ленінграді зберігав вірність морському капітану, котрий теж не повернувся з одного з походів, його собака Руслан. Та все ж не витримав розлуки...

Віддані своєму господареві і дужа вівчарка, і маленький французький бульдог, і безпородна дворняга. У них надзвичайно розвинене «почуття ліктя».

Та не слід думати, що собака успадковує риси самовідданості і вірності. Це від тебе, від твоєї доброти, чуйності, уважності залежить розвиток цих прекрасних якостей, а також фізичне здоров'я собаки. Хтось сказав, що правила догляду за дітьми людськими зайняли б не набагато більше місця, ніж за дітьми чотириногими. Це дуже скидається на істину.

ПЕРЕВІР САМ

Хмари пливуть проти вітру, що дме коло землі,— на сніг.

Кола навкруг сонця чи місяця — на заметілі й морози.

Кішка стіну дряпає — на негоду, лежить клубком — на мороз.

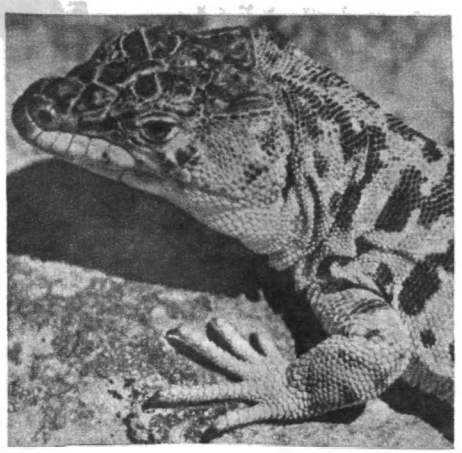
Дим стовпом від багаття чи з димаря — на мороз.

Іній на деревах — на мороз; туман — на відлигу.

Гуси б'ють крилами, полощуться у воді — на тепло.

Вітер з півдня — на тепло.

Горобці ховаються в кущах, а сорока під стріху лізе — вдарить мороз.



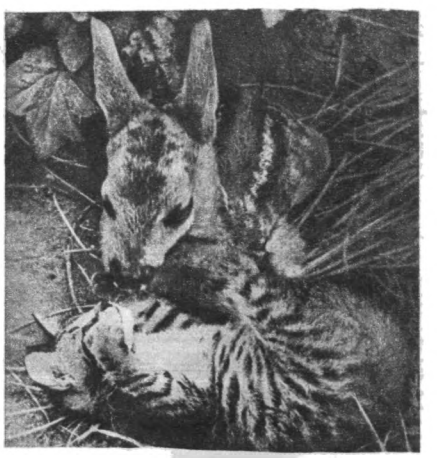
Фотовікторина

Подивись, яке напруження у позі. Зараз плазун кинеться вперед і здобуде собі сніданок. Ти зустрічав його в лісі, у полі, на городі, у міському сквері, в горах. Хто це? Чим цікава ця істота? Яку дає користь? Може, ти знаєш її родичів? Скільки їх видів? Які найменші і найбільші розміри цих плазунів?

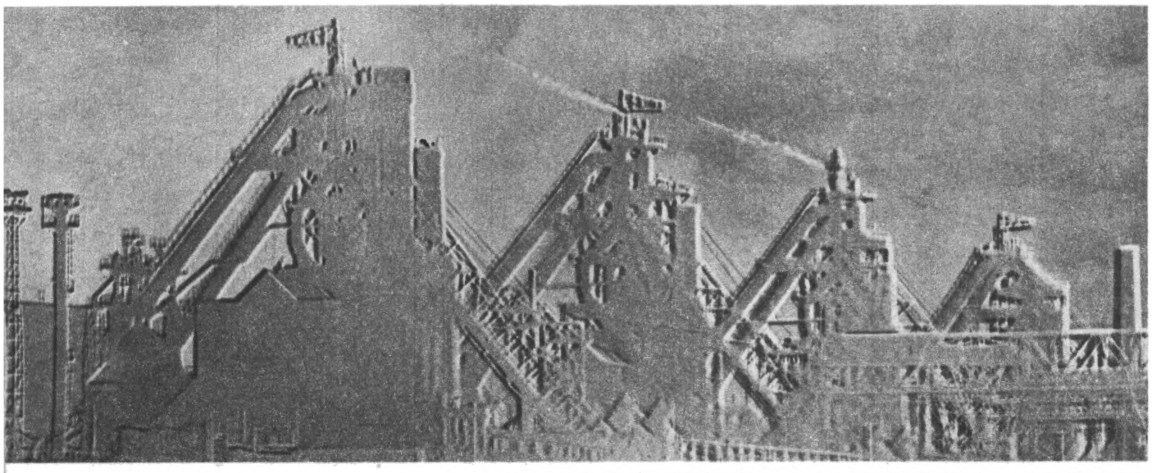
●

ВІДПОВІДЬ НА ЗАПИТАННЯ ФОТОВІКТОРИНИ, ВМІЩЕНІ У № 8 ЗА ЦЕЙ РІК.

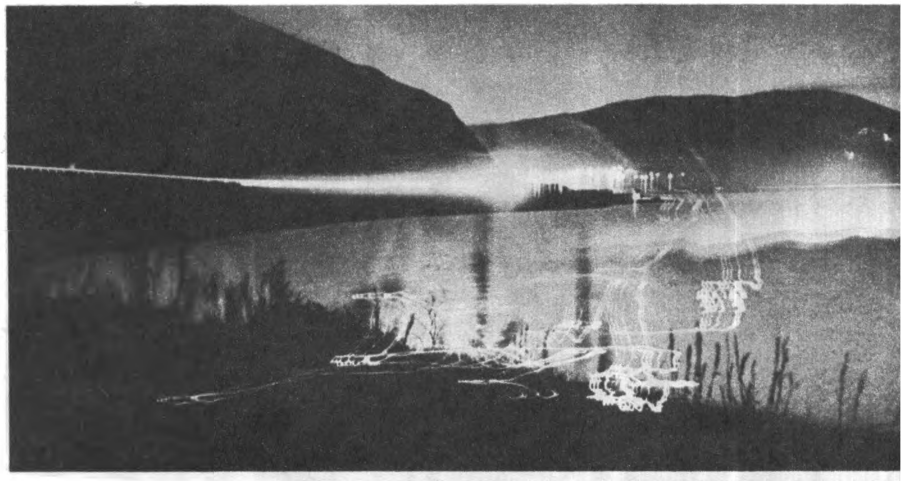
Щиро заприятелювали двоє звірят — свійський кіт і жителька лісів — європейська козуля. Людина приручила пращурів наших Мурчиків — нубійських диких котів — порівняно недавно: 2500—3000 років тому. Родом кіт з Північної Африки. Перші свійські коти з'явилися в Єгипті. Інших їхніх родичів — лева, тигра, гепарда, ягуара, пуму, пантеру — людина не зуміла одомашнити. В Європі коти живуть з XII ст., а в Росії — десь із XVIII.
Козулі на Україні поширені майже скрізь — у 25 її областях. Вони населяють листяні, хвойні та мішані ліси, подеколи й степові райони. До їжі невибагливі: трава, листя і молоді пагони дерев, кущів, мох, лишайники, плоди і ягоди рослин — усе їм до смаку.



Підсумки фотоконкурсу «Наука і суспільство»-73



Запоріжсталь. Фото О. БУРБОВСЬКОГО.



Кульова блискавка. Фото Г. СЕЛЕЖИНСЬКОГО.

Завершено фотоконкурс «Наука і суспільство»-73, який ми оголосили в № 3 за цей рік. Редакція одержала близько 100 знімків, кращі з них були опубліковані у журналі.

Учасники конкурсу — фотоаматори з різних міст і сіл України, багато з них є членами місцевих фотоклубів. У своїх роботах вони зафіксували сьогодення нашої республіки, трудові будні вчених, інженерів, робітників, красу рідної природи. Журі розглянуло конкурсні знімки і визначило переможців.

Першу премію вирішили не присуджувати. Дві другі премії (по 70 карбованців) одержують інженер О. Бурбовський (м. Запоріжжя) за знімок «Запоріжсталь» (№ 5) та київський біолог Г. Сележинський за унікальне наукове фото «Кульова блискавка (№ 11).

Третьою премією (50 карбованців) відзначено знімок київського фотокореспондента І. Кропивницького «Академік В. Глушков» (№ 6). Редакція поздоровляє переможців і бажає їм творчих успіхів.

Академік В. Глушков. Фото І. КРОПИВНИЦЬКОГО.

Баталії на шахівниці

За редакцією майстра спорту СРСР А. Л. ХАВІНА

Проблеміст, на старті

У 1971—1972 роках ми провели перший конкурс на складання задач для молодих авторів. Він пройшов з великим успіхом. 42 читачі надіслали 97 творів. Серед них було чимало цікавих.

Журнал «Шахматы в СССР» розповів про цей конкурс і надрукував композиції, відзначені першими двома призами. Тепер редакція «Науки і суспільства» оголошує новий конкурс — цього разу на складання трьохходових задач. Якщо в попередньому змаганні могли взяти участь лише новачки, то тепер ми запрошуємо також проблемістів, які мають розряд не вищий другого.

Умови конкурсу нескладні. Приймаємо триходові задачі на будь-яку тему з необмеженою кількістю фігур. У задачі повинно бути не менше двох рівноцінних варіантів стратегічного змісту або не менше трьох правильних матів. Перевагу матимуть ті композиції, в яких ідейний задум здійснюватиметься з найменшими витратами матеріалу. Особливо ощадливо слід використовувати білі фігури і пішаки.

Порядок проведення конкурсу такий самий, як і в попередньому змаганні. Найкращі 15—20 задач ми надрукуємо в журналі, не вказуючи прізвищ авторів. Буде проведено конкурс розв'язань цих композицій. Відзнаки будуть присуджені з урахуванням зауважень читачів.

На переможців конкурсу чекають три призи і така ж кількість почесних і похвальних відзивів. Суддя конкурсу — голова республіканської комісії з шахової композиції В. Метлицький (Київ). Кожний учасник може надіслати до п'яти творів — на діаграмах у двох примірниках, з докладним розв'язанням. Останній строк надсилання композицій — 1 квітня 1974 року. Наша адреса: **Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4.** На конвертах робіть напис: **«На шаховий конкурс».**

За новою формулою

15 січня розпочнуться поєдинки претендентів на матч з чемпіоном світу. Вони проходитимуть за новою формулою, яка має зробити змагання гострішими і динамічнішими.

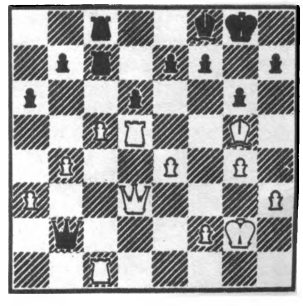
Усі матчі гратимуться до певного числа виграних партій: чверть-фінальні — до трьох перемог, півфінальні — до чотирьох, фінальний — до п'яти. Передбачена максимальна кількість партій — у чвертьфінальних змаганнях — 16, півфінальних — 20, у фінальному — 24. Якщо ніхто з учасників не здобуде встановленого числа перемог, результат двобою буде визначений з указаного вище максимального числа партій. За нічийного рахунку ім'я переможця стане відоме після жеребкування.

До речі, за такою ж формулою буде проведений у 1975 році матч на першість світу. Тільки тут переможцю треба буде виграти шість партій. Нагадаємо, що за такою умовою (до шести перемог без урахування нічиїх) проводився в 1927 р. матч на першість світу між Х. Капабланкою і О. Альохіним. І ось майже через півстоліття вирішено знову застосувати цю систему, щоправда, трохи модернізовану.

Претенденти на матч з чемпіоном

Віктор Корчной

У попередньому циклі змагань на першість світу В. Корчной заявив: «Мій час минув...». Але в 1973 р. ми знову побачили його в числі переможців Ленінградського міжзонального турніру. 42-річний гросмейстер переконливо довів, що він не втратив сили і точності «удару». Майже весь турнір він ішов у групі лідерів, виграв чимало цікавих партій. Ось закінчення однієї з них.

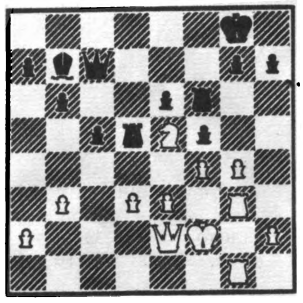


До цієї позиції прийшов поєдинок Корчной — Хюбнер. Далі було: 28.cd! (несподіваний комбінаційний удар, наслідки якого треба було далеко розрахувати. Якщо 28... T:c1, то 29. C:c1 Ф:c1 30. d7 Td8 31. Tc5 Фe1 32. Tc8 T:d7 33. Ф:d7 Ф:e4+ 34. Kpg3, і білий король іде від шахів) 28... ed 29. T:c7 T:c7 30. e5! (новий тактичний удар. Програє 30... de 31. Td8 із загрозами 32. T:f8+ або 32. Ch6) 30... Tc2! 31. cd2! (цей хід вирішує долю партії. Він не тільки перекриває другу горизонталь, але й готує батарею, що діятиме на діагоналі c1 — h6) 31... de 32. Td8 Kpg7 33.Фe3 Ce7 34. Фh6+ Kpf6 35. Фh4+ Kpe6 36. Te8 T:d2 (програвало також 36... Td7 37. Cg5 або 36... f6 37. Ф:h7 Td7 38. Ce3) 37. Ф:e7+ Kpd5 38. Td8+ Kpc6, і чорні здалися, не чекаючи наступного ходу — 39. Фc5×. Проте й інші продовження не рятували чорних. Наприклад, 39... Kpe4 39. Ф:b7+ Kpf4 40. Фf3+ Kpg5 41. Фe3+, виграючи туру. Або 38... Kpc4 39. Фc5+ Kpb3 40. Фe3+.

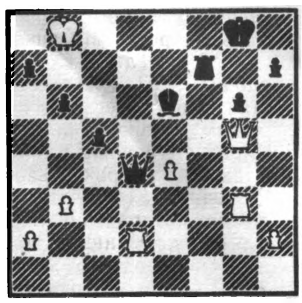
Роберт Бірн

45-річний американський гросмейстер Р. Бірн зайняв третє місце на міжзональному турнірі в Ленінграді. Протягом багатьох років він викладав у коледжі, але нещодавно несподівано для своїх колег став шаховим професіоналом. Бірн — типовий представник американського стилю у шахах. Його гра поєднує практицизм і тактичну пильність. Звання міжнародного майстра Р. Бірн завоював у

1952 р., а в 1964 р. став міжнародним гросмейстером. Він чемпіон США 1972 р. і незмінний учасник збірної країни.



Таке становище мало місце у партії Е. Торре — Р. Бірн. Важко повірити, що через 17 ходів білий король опиниться на полі b8, де і дістане мат. Ось як це сталося. 23... Т:e5! (позиційна жертва. Чорні знищують єдину активну фігуру білих і захоплюють ініціативу) 24. fe Ф:e5 25. gf (сподіваючись на контргру по вертикалі «g») 25... Т:f5+ 26. Крe1 Тf7 27. Фc2 g6 28. e4 Сa6 (чорні переключають свої фігури на атаку пішака d3) 29. Т1g2 (якщо 29. Т3g2, то 29... Тf3 30. Td2 С:d3! 31. Т:d3 Ф:e4+ тощо) 29... Фa1+ 30. Крe2 (звичайно не 30. Фd1+? Тf1+) 30...Тf1 (тепер білий король потрапляє до матової сітки) 31. Фd2 Тb1 32. Фg5 (загрожувало 32... Тb2. Якщо 32. Крf3, то 32... Td1) 32... Te1+ 33. Крf3 Фd1+ 34. Крf4 Тf1+ 35. Крe5 Фa1+ 36. Кр:e6 Сc8+ 37. Крd6 (до мату вело також 37. Крe7 Фf7+ 38. Крd6 Фd7+ 39. Крe5 Фd4х) 37... Тf6+ 38. Крc7 (не рятувало білих і 37. Крe7 Тe6+ 39. Крd8 Фg7 з неминучим матом) 38... Сe6 (білі дістали перепочинок, але жодна їхня фігура не може допомогти королю) 39. d4 Ф:d4 40. Td2 Тf7+ 41. Крb8. Позиція заслуговує на діаграму.

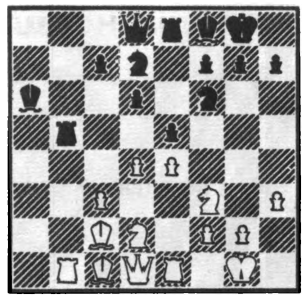


Тут партія була відкладена, та Бірн записав відкритий хід 41... Ф:e4 і Торре здався.

Енріке Мекінг

У міжзональному турнірі, що проходив у бразільському місті Петрополіс, перемогу здобув «господар поля» — 21-річний Е. Мекінг. Він буде наймолодшим учасником поєдинків претендентів (А. Карпову 22 роки). Бразільські болільники називають Енріке «шаховим Пеле». Свій успіх він пояснив тим, що багато працює над шахами й інтенсивно займається спортом, це й допомогло йому добре підготуватися до важкого змагання. Мекінг виграв у Петрополісі ряд цікавих партій. Загальну увагу привернув, зокрема, його поєдинок з найстарішим учасником 62-річним С. Решевським.

Позиція С. Решевського (чорні) начебто досить надійна, але Е. Мекінг відшукав у ній дошкульне місце і майстерно провів атаку. Далі було: 18. Cb3 Te7 (захищаючись від 19. Kg5. Природна відповідь 18... h6 вела до втрати пішака після 19. С:f7+ Кр:f7 20. Т:b5 С:b5 21. Фb3+) 19. Фc2 Tb8 (тепер загрожувало 20. Фa2 Tb6 21. С:f7+ Т:f7 22. Т:b6 К:b6 23. Ф:a6) 20. Kg5 Cb7 (інакше буде 21. К:f7 Т:f7 22. С:f7+ Кр:f7 23. Фa2+) 21. f4 (білі енергійно атакують. Якщо 21... ef, то 22. e5 de 23. de К:e5 24. Т:e5 Т:e5 25. К:f7, і справи чорних погані) 21... h6 22. fe de 23. Kgf3 c5 24. Ca3 Фc7

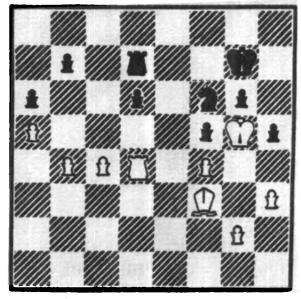


25. Kh4 T7e8 26. Фa2 Kb6 (єдина можливість захистити пункт f7, і все ж чорних чекає катастрофа саме на цьому полі) 27. de Т:e5 28. С:f7+! Ф:f7 29. Ф:f7+ Кр:f7 30. Т:b6 (білі досягли матеріальної переваги, зберігаючи ініціативу. Оскільки загрожує 31. Teb1, чорні прагнуть позбутися неприємної розв'язки по вертикалі «b». Проте це їх не рятує) 30... Kd7 31. Tb5 Ca6 32. Tf1+! Чорні здалися. Їх чекають нові матеріальні втрати після 32... Крg8 33. Т:b8 К:b8 34. Т:f8+ Кр:f8 35. Kg6+.

У наступному номері журналу ми познайомимо читачів з іншими переможцями міжзонального турніру в Бразилії.

Бєлявський — чемпіон світу

Поки провідні гросмейстери змагалися в міжзональних турнірах, радянський майстер Олександр Бєлявський завоював в Англії звання чемпіона світу серед юнаків. Шахова федерація СРСР надала право львівському студенту представляти нашу країну в юнацькому чемпіонаті. І він виправдав надії. Правда, у фінальному турнірі О. Бєлявський стартував невдало. Був момент, коли він займав лише п'яте місце і відставав від лідера, югославського майстра С. Мар'яновича, на 1,5 очка. Але львів'янин проявив чудову витримку і волю до перемоги. Перед останнім туром йому вдалося наздогнати С. Мар'яновича. У заключний день змагання вони схрестили зброю. Після 44-го ходу ця партія прийшла до такої позиції.

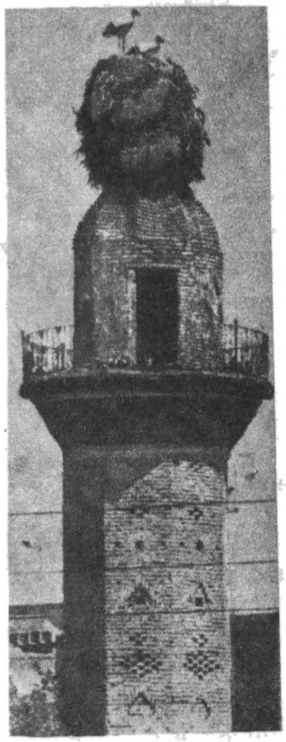


Перевага О. Бєлявського (білі) не викликає сумніву, та до перемоги ще далеко. Цікаво простежити, як тонко проводить львів'янин цей ендшпіль.

Далі було: 45. g4 (прагнучи викликати нові послаблення в позиції чорних. Заслуговувало на увагу і 45. Td1 і далі 46. Te1. Якщо тоді 45.., Ke4+, то 46. С : e4 fe 47. Крf4) 45... hg 46. hg fg 47. С : g4 Tc7? (Мар'янович обмірковував свій хід 35 хвилин і не наважився перейти у турове закінчення, хоча саме тоді він зберігав шанси на нічию. Наприклад, 47... К : g4 48. Кр : g4 Крf6 49. Td5 Крe6 50. Крg5 Tg7 51. Td1 Tg8 52. Td4 Tg7 53. Крh6 Tg8 54. Крh7 Tc8 55. Кр : g6 Tg8+ тощо) 48. Cf3 Td7 49. f5 Kh7+ 50. Крf4 Kf6 (знову неточність. Треба було грати 51... g5+ 52. Крg4 Крh6 і далі 53... Крf6+. Тепер чорні потрапляють у скрутне становище) 51. Td1 gf (загрожувало 52. Tg1) 52. Кр : f5 Крf7 53. Te1! Tc7 54. Te6 Kg8 55. Ch5+ Крg7 56. Т : d6 Т : c4 57. Td7+ Крh8 (єдиний хід. Програвало 57... Крf8 58. Tf7+ або 57... Крh6 58. Cf7) 58. Т : b7 Td4 59. Ce2 Td6 60. Крe5 Th6 61. Tb6 (доля партії вирішена) 61... Th4 62. С : a6 Ke7 (остання надія. Загрожує 63... Т : b4 64. Т : b4 Kc6+) 63. Cb7. Чорні здалися.

МІСЦЕ ГНІЗДУВАННЯ ЛЕЛЕК

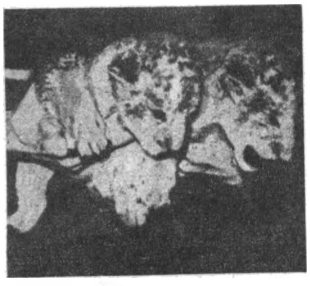
Незвичайне місце для свого гнізда обрали лелеки у курдському місті



Ербіль. Вони збудували його на мінареті стародавньої мечеті.

СЕНСАЦІЙНІ МАЛЮКИ

У Варшавському цирку народилося двійко малюків, яким одразу ж



довелося позувати фотографам. Їхня мати — левиця, батько — тигр. Вони схожі на обох: мають смугасту шкуру і плями на голові.

ВРОЖАЙ ЗБИРАЮТЬ РУШНИЦЯМИ

Збирати насіння евкаліптів — нелегка справа, бо деякі дерева сягають у висоту 90 метрів. Дослідний інститут лісового господарства в Канберрі (Австралія) запропонував відстрілювати тонкі гілки дерев з насінням.

Щоб перебити гілку діаметром 10—15 сантиметрів, потрібно в середньому 12 пострілів з рушниці 22-го калібру з оптичним прицілом. Стрільба по евкаліптах коштує дешевше, ніж збирання насіння іншими способами.

КОНФУЗ З ЕЛЕКТРОНІКОЮ

Ціла армія бухгалтерів та інших чиновників працює зараз у Римі, щоб знайти помилку, яку зробив один комп'ютер. Машина так заплуталася, що уряд не знає, яка була сума державних витрат у 1972 році, чи закінчився бюджетний рік з прибутком або з дефіцитом.

ГУДЗИКИ З МОНЕТ

Італійський уряд довгий час не міг зрозуміти: чому в країні постійно не вистачає дрібних грошей — монет по 5 та 10 лір? (Десять лір — 1,3 копійки). Врешті вдалося встановити, що дрібні монети вилучають з грошового обігу власники підприємств, на яких виготовляють гудзики. Бо

дешевше виготовити гудзик з монети у 10 лір, аніж спеціально робити для цього металеві шайбочки.

ОСТАННІЙ КРИК МОДИ

У Сполучених Штатах Америки з'явилися у продажу дамські туфлі,

до яких пригвинчують каблуки. В кожному з них плавають дві живі золоті рибки. Після прогулянки рибок знову випускають в акваріум.

КРАЇНА СИДИТЬ УДОМА

У Туреччині проведений перепис населення. Щоб скласти точні списки громадян (досі цього не вдавалося зробити), всім заборонили певний час виходити з дому. По-

рожніми вулицями патрулювали лише військові та поліція. Близько мільйона реєстраторів ходили від будинку до будинку і переписували мешканців.

СКІЛЬКИ ВАЖИТЬ РАНЕЦЬ

У НДР у продажу з'явилися «полегшені» підруч-

ники для школярів, кожен з них важить менше, ніж колись. Обкладинки нових книг тонкі і їх можна мити.

ВИСОКИЙ ХЛОПЧИК

Даніель Сільва е Суза, п'ятирічний хлопчик з бразільського міста Гама, має на зріст 1,5 мет-

ра, і важить 40 кілограмів. Спеціалісти не можуть пояснити цього феномена.

УНІКАЛЬНА КОЛЕКЦІЯ

Італієць Дженноре Анджолетті збирає поштові листівки з 1910 року. Нині його колекція налічує півтора мільйона екземплярів. Там є листівки не тільки з паперу або тонкого картону, але й з корка, металів та різних тканин.

Зміст журналу «Наука

П'ятирічка: передній край науки. Теорія — практиці

С. ЯНКО. Підводний шов 1
Ю. САЄНКО. Електронний постачальник 2
О. ЧЕРНИШЕНКО, Л. ДЕМЕЩУК. На що здатний вибух? 2
М. ПОЛЯКОВ. Стихія великих глибин. 3
В. САФРОНОВ. Турбіни 4
С. ВОЛОДІН. Приборкання міліметрового діапазону 5
О. ДВОРНИКОВА. Ртуть з вугілля? 5
В. ДОБРЕНКО, Ф. ДРУЗІН. Шлак і ситал 6
З. РАДЧЕНКО. Донеччина наукова 8
В. САФРОНОВ. Радіохвилі несуть інформацію 9
О. ЛИНЬОВ. У погоні за важкими іонами 10

На допомогу пропагандистам

Ю. БОЄВ. Робітничий рух у країнах розвиненого капіталізму 2
Г. ОЛІЙНИЧЕНКО. Основні риси сучасного національно-визвольного руху 3
К. ЖОЛКОВСЬКИЙ. За мир — проти імперіалізму та агресії 4
П. САРДАЧУК. Комуністи йдуть в авангарді 5
Ю. ТРОФИМЯК. Виховання: принципи і завдання 12

Суспільствознавство, наукознавство, філософія, економіка, демографія

Досліджуючи механізми науки 1
О. КАПТО. Класові аспекти трудового виховання 1
В. ГОРЕЛИК. Демографія і архітектура 2
М. ГУМЕНЮК. Складова рекордів 4
В. ЦИБУЛЯК. Важка індустрія республіки 5
В. ГОРЕЛИК. Планета людей 5
В. БЛЮМКІН. Корпускули часу 6
І. ТЕМНЕНКО. Єдиний народногосподарський 7
В. ГОРЕЛИК. Гірко! 7
І. СЛЄПОВ. Економіка хвилини 8
Г. ЗАБЛОЦЬКИЙ. Транспорт і місто 8
С. ДАНИЛЕНКО. Винні перед народом 8—9
О. КИЦЕНКО. Поезія науки 9
В. КОЗОБРОД. Через паралелі і меридіани 10
І. КІЩЕНКО. Де ми живемо 10
В. АРУТЮНОВ. Обрії інтелекту 10
В. БЛЮМКІН. Магазин у проекції 10
Перемагає соціалізм 11
В. КУЦЕНКО. Невиробнича сфера: проблеми розвитку 11
Л. ЧУЙКО. Насамперед поліпшилась «якість» населення 11
В. КУПРІЙ. Моделі та управління 11
І. КІЩЕНКО. Формула міста 12
І. СУЩИНСЬКА. Темп соціалізму 12

Фізика, математика, кібернетика

В. ШКОДА-УЛЬЯНОВ. Мікротрон — прискорювач частинок 1
Л. ПЕКАР. Остання таємниця 1
О. ПОПОВИЧ. Хвіст планети 1
М. ВАСИЛЬЄВ. І знову Тунгуський метеорит 2
В. БЛЮМКІН. Вежа, в яку зазирали зорі 2
Л. ПЕКАР. Незвичайний семінар 3
В. БЛЮМКІН. Приймаю рішення! 3
Н. СУКМАНСЬКА. Три кілометри між полюсами магніту 4
В. КОГАН. Проблеми фундаментальної науки 4
О. ДИМКО. Луна з глибин планети 5
Ю. НІКОЛЬСЬКИЙ. Барвисті електрони 5
С. БУНІМОВИЧ. Спершу був рух... 6
В. САФРОНОВ. Через терня до зірок 6
Г. ТОРЖЕВСЬКА. Зустріч припущення і факту. 7
В. ЧОРНОГОРОВА. З чого складається Сіріус? 7
Б. ПШЕНИЧНИЙ. Модель конфлікту 7
О. ТЕРЕЩЕНКО. Холодне тепло 7
Ю. КОПТЄВ. Комета у лабораторії 8
Н. СУКМАНСЬКА. Інтерв'ю дає протон 9
Ю. АНТОМОНОВ. Формула живого 9
В. АЛЕКСАНДРОВ. Скільки важить зоряний пил? 9
Л. ПЕКАР. Символ сучасної фізики? 10
О. ЖМУДСЬКИЙ. Метод дослідження та істинність результату 11
О. БОРОДІН. Число і містика 11
П. КОРОТКОВ. Світло народжує звук 11
В. ОЛЕКСАНДРЕНКО. Щільні пучки 12
Л. КАСАТКІНА. Роботи сьогодні 12

Астрономія і космічні дослідження

В. АЛЕКСАНДРОВ, Є. КРАВЦОВ. Місяць моделі 1972 року 1
Ф. МОРЄВ. Космос: проблема кулі та інші проблеми 4
В. АЛЕКСАНДРОВ, Є. КРАСНОВ. Загадки планети-гіганта 4
А. КОТЛЯР. Мудрі очі Кальварії 5
А. БЕССОНОВ. Як проводжають місяцеходи 7
В. ШИКАН. Біла ніч над куполом 9
А. БЕССОНОВ. «Апполон» — «Союз»: напередодні великого експерименту 10
І. СМОЛЬЯНИНОВ. Сад у кабіні космонавта 10
О. МОРОЗОВ. Всесвіт, 1973 11

Техніка, промисловість, будівництво, транспорт

В. ШИКАН. Гучна лабораторія тиші 1
Л. САПОЖНИКОВ. Федір Піроцький 1
О. ФОМЕНКО. Швидкість більша — аварій менше 1
М. ХИЖНЯК. Двигун у космосі 2
Л. САПОЖНИКОВ. Степан Макаров 2
А. БАУЕР, В. КУКОВАЛЬСЬКИЙ. Плазма і метал 3
В. РИБАЛЬЧЕНКО. Легший за повітря 3
Л. САПОЖНИКОВ. Роберт Фултон 3
Л. САПОЖНИКОВ. Гліб Котельников 4
В. ЄПІФАНОВ. Гранований промінь 5
О. ЗОРІН, Ю. СУБОТА. Подорожуйте! 5
С. РАДЧЕНКО. Газети — фототелеграфом 5
Л. САПОЖНИКОВ. Степан Джевецький 6
Ю. ГЕРЛІНГЕР. Незвичайні перипетії відкриттів і винаходів 6—12
П. ЛУКАШ, М. ЩЕДРОВ. Безконтактна система запалювання 6
В. ГАЙДУЧЕНКО. Вугілля і люди 7
Л. САПОЖНИКОВ. Томас Алва Едісон 7
Кілометри нічного шляху 7
Ю. АЙЗЕНБЕРГ, В. СЕДЕЛЬНИКОВ. Рекордсмени мініатюрності 8
Довге життя машин 8
О. ЗОРІН, Ю. СУБОТА. Дещо про мастила 9

і суспільство» за 1973 рік

О. ЗОРІН, І. КРАСОНТОВИЧ, Ю. СУБОТА. Безпечна конструкція 10
В. САФРОНОВ. Швидкість! 11
М. КОЛОМІЄЦЬ. Архітектура набуватиме якостей живого організму 11
О. ЗОРІН, Ю. СУБОТА. До першого снігу 11
О. АЛІНІН. Електронний мікроскоп 12
М. РОЗПУТНІЙ. Яким буде каталог одягу? 12
В. ПОЛЮШКІН. Сонячний камінь 12
П. КОЛОМІЄЦЬ. Червоні експреси 12

Біологія, сільське господарство, природа

А. ТОМІЛІН. Кити і дельфіни 1
Г. ТОРЖЕВСЬКА. Примирення із синьо-зеленими 2
І. ГОРІНА. За межами видимого 2
В. БАХНО. Долина нарцисів 2
С. ІВАНЕНКО. Зимова ніч на сейнері 3
Ю. КЛАРК. Садок вугрів у Червоному морі 4
Б. ЗАВЕРУХА. У заповідному степу 4
В. ОЛЕКСАНДРЕНКО. Коло великих сподівань 4
В. КАЛИТА. Хліб 5
М. МАССОН. Лагідна і ніжна... горила 5
В. ДИШЛОВИЙ, Г. ЧЕРЕВИШНЯ. Стрижень спортивної піраміди 5
П. МАЖУГА. Біологічний страж організму 6
Р. БЄЛЯКОВ. Третій шлях 6
Р. ЯКИМЕНКО. Пташині дивоострови 6
В. ДОБРЕНКО. Повернення з небуття 7
С. ПРИХОДЬКО. Трава-велет 7
Г. СЕЛЕЖИНСЬКИЙ. Міні-сокіл 7
І. МАРЦИНЮК. Рослини-стимулятори 7
Ю. КОВАЛЕНКО. На полювання з кошиком 7
В. САФРОНОВ. Абетка мозку 8
І. ЛУКІНОВ. Сільське господарство — 2000 рік 8
В. ВОВЧИК. Лимонник на півдні 8
В. КОРЄВА. Математика рослинного життя 8
Д. ГРОДЗІНСЬКИЙ. Майбутнє зеленого лану 9
О. ГАНГНУС. Угруповання чи «надорганізм»? 9
О. ГЕРАСИМЧУК. Вікунья 9
Ю. КОЛОМІЄЦЬ. Лабораторія — поле 10
Г. СЕЛЕЖИНСЬКИЙ. Охоронці нашого лану 10
І. РЄЗАНОВ. Бамбукові цивілізації 10
Український мільярд 11
Н. СУКМАНСЬКА. Ближче до Сонця 11
Б. ЗАВЕРУХА. Серед пагорбів Бадхизу 11
В. ДОБРЕНКО. Інженерія ланів 12
В. МИХАЙЛОВ. Про злих і добрих звірів 12
Г. СЕЛЕЖИНСЬКИЙ. Мандрівка по вертикалі 12

Психологія, педагогіка

Н. СУЛТАН. Виховання творчості 1
Ю. МОДІЄВСЬКИЙ. Оператор серед автоматів 3
Психологія у медицині (наукові діалоги) 4
В. БЄЛОВ. Найважчий період 8
Я. ОПИЛАТ. За кулісами вчинків. 9
Б. ПИЛАТ. Зупиніться, вихователю! 10
Б. КОБЗАР. Творчо опановувати знання і творчо застосовувати їх. 11

Хімія, геологія, географія, океанологія, кліматологія

Ф. ТЕСЛЕНКО. Полімер на два тижні 1
С. ЗВОЛЬСЬКИЙ. Мінеральні скарби моря 2
З. КРУТИХІВСЬКА, С. СУББОТІН. Залізо з докембрію 3
С. ЗВОЛЬСЬКИЙ. Оптика моря 3
І. РЄЗАНОВ. Життя і космічні катастрофи 3
О. ЛИСЄЄВ. Чи можна орієнтуватися за пнями дерев? 3
Б. МКРТЧЯН. Найдавніший атлас світу 6
Ю. ЛІПАТОВ. Армовані полімери 6
Л. ПРОХ. Сонце і погода 8
С. ЗВОЛЬСЬКИЙ. Воду очищає земля 8
В. ДОБРЕНКО. Економіст виходить в океан 9
В. ЧОРНОГОРОВА. За межею періодичної таблиці 10
М. ЛУЧНИК. Скільки коштує дослідження? 11
В. ТИЩЕНКО. Рідкі кристали 12
А. АНДРІАНОВ. Хімічна гідробіоніка 12

Медицина

Н. СУКМАНСЬКА. Медицина без ліків 1
С. ЛИТОВЧЕНКО. Мудрість зрілості 1
Г. АРОНОВ. Обережно: алкоголь! 1
С. ЛАВРИК, В. ЗУБ. Кров людська... 2
Новий метод протезування 3
В. ПРИХОДЬКО. Мікроліки для ока 4
Ю. ВІЛЕНСЬКИЙ. Життєвий тонус 5
В. ШИКАН. Лазер у руках лікаря 6
Л. ФІАЛКОВ. За що, коли і скільки? 6
Р. ФОМІН. Точки росту однієї аксіоми 7
І. СТЕПАНЧУК. Пішки від хвороб! 8
Л. ФІАЛКОВ, Б. СИМКІН. Діагнози, яким тисячі років 9
В. ТУТУРУШ. Як самому собі зарадити можна 9
Ф. ВУЛЬ. Біля розгадки «сфінкса» 10
М. БАКШЄЄВ. Активно нарощувати здоров'я маленьких громадян 11
А. ПАСТЕРНАК. Підказано травами 11
Ю. ВІЛЕНСЬКИЙ. Людина в метеорологічній колисці 12
О. ВИННИЦЬКИЙ. Рецепт від головного болю 12
І, ВОЛЬПЕР. Кава 12

Історія, археологія, мовознавство, літературознавство, мистецтвознавство

М. САВКА. Заповідник Івана Федорова 1
С. ЗАРЕМБА. Хронологія 1
В. САРБЕЙ. Маніфест крокує по планеті 2
В. ПАНАШЕНКО. Палеографія 2
С. НАРБУТ. Пластичний тоносвітлопис. 3
Ш. ЛЕВІТ. Партквитки Ілліча 4
Ю. РОМАНЮК. Рік у плині часу 4
А. ДАНИЛЮК. Жива книга історії 4
В. СТРЕЛЬСЬКИЙ. Емблематика 6
В. ЛОСЬ. Біля джерел більшовизму 7
Г. ГУБА. Портрет незнайомки 7
Ж. БОНДАРЕНКО. У ті далекі дні 8
Г. ТОРЖЕВСЬКА. Знайомство з давніми знайомими 9
С. ЯНКО. Оживлені фрески 9

Фантастика

ДЖАННІ РОДАРІ. На балу 1
Р. КАЦЕНБОГЕН. Здогад 2
В. ЛОСЬ. Любов і кібернетика 3

Листи і відповіді 1—12
Клуб «НІС» 1, 2, 3, 5—12
Сторінки для наймолодших 1—12
Баталії на шахівниці 1—12
Прохідний бал 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11
З усіх континентів 1—12
Розмаїтості 1—12
Хімія і ми 4, 6, 8, 9, 11

У номері:

Виховання: принципи і завдання. Ю. ТРОФИМЯК 3

Інженерія ланів. В. ДОБРЕНКО 8

Електронний мікроскоп. О. АЛІНІН 12

Рідкі кристали. В. ТИЩЕНКО 15

Хімічна гідробіоніка. А. АНДРІАНОВ 17

Людина в метеорологічній колисці, Ю. ВІЛЕНСЬКИЙ 20

Темп соціалізму І. СУЩИНСЬКА 23

Щільні пучки. В. ОЛЕКСАНДРЕНКО 27

Формула міста. І. КІЩЕНКО 29

Роботи сьогодні. Л. КАСАТКІНА 34

Кава. І. ВОЛЬПЕР 36

Яким буде каталог одягу! М. РОЗПУТНІЙ 38

Про злих і добрих звірів. В. МИХАЙЛОВ 38

Сонячний камінь. В. ПОЛЮШКІН 41

Червоні експреси. П. КОЛОМІЄЦЬ 42

З усіх континентів 44

Мандрівка по вертикалі. Г. СЕЛЕЖИНСЬКИЙ 46

Незвичайні перипетії відкриттів і винаходів. Ю. ГЕРЛІНГЕР 49

Рецепт від головного болю. О. ВИННИЦЬКИЙ 54

Сторінки для наймолодших 56

Баталії на шахівниці 59

Розмаїтості 61

Зміст журналу «Наука і суспільство» за 1973 р. 62

На 1-й сторінці обкладинки — пшениця, котра дає шість урожаїв на рік. Її виростили в Інституті фізики імені академіка Л. В. Кіренського Сибірського відділення АН СРСР, у «космічних умовах». Фото Г. Копосова.

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК

Редколегія: П. А. ВЛАСЮК, С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ, Л. Ю. ЄФІМОВ, **(відповідальний секретар).** О. З. ЖМУДСЬКИЙ, В. П. КОМІСАРЕНКО, І. І. КОНДІЛЕНКО, О. І. КУХТЕНКО, О. С. ПАРАСЮК, І. Г. ПІДОПЛІЧКО, М. С. ПОГОРЄЛОВ, С. І. СУББОТІН, Н. В. СУКМАНСЬКА **(редактор відділу),** Г. П. ТОРЖЕВСЬКА **(редактор відділу),** В. О. ТРИПОЛЬСЬКИЙ, Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор О. Ю. ПОЛІЩУК,

технічний редактор Г. О. БАБІЛЬЧАНОВА,

коректор С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення та художній макет Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та Г. П. ФІЛАТОВА.

Редакція не повертає рукописів, фото малюнків, яких вона не замовляла.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 12, 1973.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 31932. Сдано в набор 1. X. 73 г. Подписано к печати 11. XI. 73 г. Формат 84×108 1/16. Бум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6,72. Учетн.-изд. л. 9,9. Зак. 04721. Тираж 64500.

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 12. 1973 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 31932. Здано до набору 1. X. 73 р. Підписано до друку 11. XI. 73 р. Формат 84×108 1/16. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Ум.-друк. арк. 6,72. Облік.-вид. арк. 9,9. Зам. 04721. Тираж 64500.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

«СЛАВУТИЧ-204»

— одна з останніх моделей популярних телевізорів виробництва Київського радіозаводу — відзначена державним Знаком якості.

Бездоганне зображення, чистий звук, вишукане оформлення, надійність у роботі, зручність у настроюванні — так характеризують цей приймач усі, хто засвітив у своїй оселі голубий вогник «Славутича-204».

Телепрес-реклама
252030 Київ вул. Ів. Франка 8 тел. 24-63-10

Завжди святкова і завжди бажана продукція цього підприємства. І хоча прислужиться вона тільки в останній день року, випуск її не припиняється ні на годину.

Не просто змусити скло, навіть спеціальне, виблискувати різними кольорами. Ось ці скляні кульки щойно посріблили в одному з цехів фабрики, їх прозору поверхню перетворили на дзеркальну. У різальному цеху заготовки, які ви бачите на фото, набудуть остаточної форми і вигляду — стануть ялинковими іграшками.

Близько десяти тисяч новорічних прикрас дарує щомісяця Київська фабрика ялинкових іграшок малим і дорослим жителям республіки.

Фото Б. ГРАДОВА.

З Новим роком!

Ціна 30 коп.
Індекс 74330.